

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

СОГЛАСОВАНО
Директор института
магистратуры


И.В. Ярмоленко
« 20 » нояб 2020 г.



УТВЕРЖДАЮ
Директор химико-технологического
института


Р.Н. Ястребинский
« 20 » нояб 2020 г.



Рабочая программа практики

Научно-исследовательская работа в семестре

Направление подготовки (специальность):

19.04.01 Биотехнология

Образовательная программа
Биотехнология в промышленности и АПК

Квалификация
магистр

Форма обучения
очная

Институт химико-технологический

Кафедра промышленной экологии

Белгород 2020

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.04.01 – «Биотехнология», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 21 ноября 2014 г. № 1495 (ред. от 20.04.2016)

- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2020 году.

Составитель: канд. техн. наук, доцент  Т.А. Василенко
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
промышленной экологии

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф.  С.В. Свергузова

«12» ноября 2020 г., протокол № 4

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры промышленной
экологии «12» ноября 2020 г., протокол № 4

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф.  С.В. Свергузова

Рабочая программа одобрена методической комиссией химико-
технологического института «16» ноября 2020 г., протокол № 3

Председатель канд. техн. наук, доцент  Л.А. Порожнюк

1. Вид практики производственная
2. Тип практики НИР
3. Способы проведения практики стационарная, выездная
4. Формы проведения практики лабораторная, на предприятии
5. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Процесс прохождения практики направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Компетенция
Общепрофессиональные		
1	ОПК-1	Способность к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов В результате освоения практики обучающийся должен: Знать: принципы профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки; Уметь: эксплуатировать современное оборудование и приборы в соответствии с направлением и профилем подготовки. Владеть: навыками профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов.
2	ОПК-5	Способность использовать современные информационные технологии для сбора, обработки и распространения научной информации в области биотехнологии и смежных отраслей, способностью использовать базы данных, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" для решения задач профессиональной деятельности. В результате освоения практики обучающийся должен: Знать: технические и программные средства реализации информационных технологий, основы работы в локальных и глобальных сетях; методы расчета основных параметров биотехнологических процессов и оборудования; Уметь: формировать практические навыки с использованием научно-образовательных ресурсов сети «Интернет» в повседневной профессиональной деятельности; планировать, проводить и обрабатывать биотехнологические эксперименты, с использованием современных информационных технологий. Владеть: навыками информатизации науки и образования, формирования глобального информационно-коммуникационного пространства (сети «Интернет»); технологиями модернизации биотехнологических процессов на основе внедрения современных информационных технологий.
3	ОПК-6	Готовность к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности. В результате освоения практики обучающийся должен: Знать: порядок правовой охраны авторских и смежных прав; порядок правовой охраны изобретений, полезных моделей; промышленных образцов, товарных наименований объектов интеллектуальной собственности; Уметь: определять виды интеллектуальной собственности, оценивать патентоспособность объектов интеллектуальной собственности; разрабатывать документацию для оформления правовой охраны объектов интеллектуальной собственности.

		Владеть: основами циклического развития систем, приемами организации процедур оформления прав на объект интеллектуальной собственности, основами правовой защиты интеллектуальной собственности; знаниями и навыками в области правовых основ защиты интеллектуальной собственности.
Профессиональные		
1	ПК-1	<p>Готовность к планированию, организации и проведению научно-исследовательских работ в области биотехнологии, способностью проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы.</p> <p>В результате освоения практики обучающийся должен:</p> <p>Знать: метод планирования, организации и проведения научно-исследовательских работ в области биотехнологии;</p> <p>Уметь: проводить исследования на основе моделирования биотехнологических процессов, протекающих в технологическом потоке; проводить исследования основных технологических параметров; применять специализированные методы проведения исследований в профессиональной области и аргументировано интерпретировать результаты экспериментов;</p> <p>Владеть: навыками обобщать результаты научно-исследовательской работы и делать обоснованные заключения и выводы.</p>
2	ПК-2	<p>Способность проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок.</p> <p>В результате освоения практики обучающийся должен:</p> <p>Знать: современные методы аналитических и экспериментальных исследований; способы решения нестандартных задач в сфере в области биотехнологии и смежных дисциплин;</p> <p>Уметь: критически оценивать приведенные в научной и технической литературе данные в области биотехнологии и смежных дисциплин; провести сравнение различных технологий и выбрать оптимальный путь решения конкретной проблемы; выделить наиболее практически значимые направления развития биотехнологии и смежных дисциплин.</p> <p>Владеть: навыками профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов, используемых в промышленности и АПК.</p>
3	ПК-3	<p>Способность представлять результаты выполненной работы в виде научно-технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности. В результате освоения практики обучающийся должен:</p> <p>Знать: источники информации в области промышленной биотехнологии, структуру и организацию работы в лабораториях биотехнологической направленности.</p> <p>Уметь: раскрыть смысл выдвигаемых целей исследования и представить их в развитии; проводить сравнение методик, возможностей и результатов научно-исследовательской деятельности по выбранной тематике; определить практическую ценность выполненной научно-исследовательской работы и выделить основания для промышленного ее использования;</p> <p>Владеть: опытом представления результатов выполненной работы в виде научно-технических отчетов, обзоров, докладов и публикаций.</p>

6. Место практики в структуре образовательной программы

Данная практика относится к производственной практике ФГОС ВО по направлению подготовки 19.04.01 «Биотехнология» (квалификация «магистр»).

Целью научно-исследовательской работы в семестре является систематизация, закрепление и расширение теоретических и практических знаний, развитие навыков применения знаний для разрешения конкретных исследовательских задач, формирование методики исследовательской работы и навыков самостоятельной научно-исследовательской и профессиональной деятельности, оценка степени подготовленности магистранта к самостоятельной профессиональной деятельности. Обобщение и анализ собранного материала должен явиться основой для последующего написания ВКР. Научно-исследовательская работа в семестре проходит на I и II курсах в I–III семестрах.

Данная практика базируется комплексе учебных дисциплин, освоенных магистрантом к окончанию каждого из четырех семестров, а именно, Блока 1 «Дисциплины (модули)», который включает дисциплины (модули), относящиеся к базовой части программы и дисциплины (модули), относящиеся к ее вариативной части, а также на фундаментальных и профессиональных знаниях и навыках, полученных по образовательной программе бакалавра и учебной практике. Прохождение практики является необходимым для допуска магистранта к итоговой аттестации. Производственная практика включает в себя практику по профилю подготовки. Практика направлена на получение дополнительных углубленных знаний, приобретение практических умений, формирования профессиональных компетенций.

Научно-исследовательская работа в семестре в структуре ООП магистра является самостоятельной практикой, базирующейся на фундаментальных теоретических и практических знаниях, полученных ранее. Выполнение научно-исследовательской работы магистра структурировано по семестрам в соответствии с рабочей программой научно-исследовательской работы (НИР) в семестре.

Для обеспечения научного, методического и организационного руководства НИР в семестре назначаются научный руководитель магистерской диссертации, в обязанности которого входит организация исследовательской работы магистрантов и ее обеспечение (учебно-методическое, информационное и др.). Научный руководитель магистерской работы утверждается заведующим кафедрой одновременно с закреплением за студентом темы магистерской диссертации. Основное направление научно-исследовательской работы и выпускной квалификационной работы магистранта должен находиться в сфере научных интересов научного руководителя магистерской работы.

Подготовительным этапом научно-исследовательской работы в семестре является выбор и согласование темы научного исследования. Тема научно-исследовательской работы может быть отнесена к определенному научному направлению или научной проблеме. В начале обучения руководитель семестровых НИР организует научный семинар с участием ведущих ученых и специалистов кафедры, где магистранты получают информацию о научных направлениях, проблемах и темах научных исследований на кафедре, осуществляемых в рамках магистерской программы. Магистрант имеет возможность выбора интересующего его направления и проблемы исследований, в соответствии с которыми за ним закрепляется научный руководитель и формулируется тема магистерской диссертации. Семестровая научно-исследовательская работа на протяжении всего периода обучения должна выполняться в рамках темы магистерской диссертации. Тематика магистерских диссертаций и семестровых научно-исследовательских работ студентов должна соответствовать требованиям ФГОС. Тематика научно-исследовательской работы определяется научным руководителем не позднее чем через 3 недели после начала обучения в магистратуре.

Планирование научно-исследовательской работы имеет важное значение для ее эффективной организации. Рекомендуется содержание научно-исследовательской работы в семестре, виды работ, сроки выполнения, трудоемкость отразить в плане НИР. План должен составляться с учетом всего периода выполнения НИР с разбивкой работы по семестрам. План НИР в семестре является частью рабочего плана подготовки магистерской работы. Рекомендуемая форма отчета «Научно-исследовательская работа в семестре» приведена в Приложении 2. Содержание и формы реализации НИР в семестре должны быть раскрыты в плане та-

ким образом, чтобы магистрант четко представлял характер, объем и виды исследовательской работы, которую ему предстоит выполнить в каждом семестре.

Научно-исследовательская работа в семестре направлена на приобретение студентами практических навыков работы по направлению подготовки, формирование умений принимать самостоятельные решения на конкретных участках работы в реальных условиях, формирование у студентов целостного представления о содержании, видах и формах профессиональной деятельности. Научно-исследовательская работа в семестре является продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Проектирование оборудования и управление НИР в области биотехнологии
2	Биоповреждение и способы его предотвращения

Научно-исследовательская работа в семестре служит основой для следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Учебная практика (4)
2	Промышленное применение микроорганизмов
3	Биоконверсия растительного сырья
4	Биотестирование и биоиндикация
5	Экобиотехнология
6	Математическое моделирование в биотехнологических процессах
7	Оценка воздействия биотехнологических систем и производств на окружающую среду
8	Биотехнологии в производстве функциональных материалов различного назначения
9	Экспериментальные методы исследований в биотехнологии
10	Производственная практика
11	Преддипломная практика (8)
12	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты (6)

Теоретические знания и практические навыки, полученные в ходе научно-исследовательской работы в семестре, будут задействованы при прохождении учебной, производственной и преддипломной практики.

7. Структура и содержание практики

Общая трудоемкость практики составляет 21 зачетная единица, 756 часов.

Проведение практики – 1,2, 3 семестры.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работы, на практике включая самостоятельную работу студентов
1.	Подготовительный этап	Изучение методологии научных исследований, выбор темы НИР. Определение темы, обоснование ее актуальности и обсуждение с научным руководителем. Производственный инструктаж, в т.ч. инструктаж по технике безопасности. Изучение специфики работы оборудования, которое будет использоваться в ходе практики, составление индивидуального задания прохождения практики, определение темы для изучения во время прохождения практики, изучение необходимого теоретического материала.
2.	Экспериментальный этап	Изучение методов исследования и обработки эксперимента, применяемых при решении проблем в области биотехнологии. Сбор эмпирического материала, подготовка и проведение констатирующего эксперимента с целью получения представления о состоянии исследуемого предмета. Выполнение практиче-

		ских заданий, обоснование актуальности темы исследования, работа с информационными ресурсами, лабораторным оборудованием, сбор, обработка и систематизация фактического и литературного материала, описание основных способов получения информации и ее источников. Анализ и систематизация полученной теоретической информации.
3.	Оформление и защита НИР	Сбор, обработка и систематизация фактического и литературного материала. Анализ полученной информации. Представление отчета по практике, дневника, на кафедру, устранение замечаний руководителя практики, защита отчета по практике.

8. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по практике

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: самоконтроль и контроль со стороны руководителя и кафедры.

Текущий контроль осуществляется руководителем в виде проверки отчетов по этапам практики в виде устного собеседования студента и преподавателя, а также в результате предоставления собранных материалов на электронных и (или) бумажных носителях.

Итоговый контроль (аттестация) производится по окончанию практики. Магистрант представляет письменный отчет о выполнении программы практики с оценкой руководителя практики и в установленные сроки защищает его. По итогам - дифференцированный зачет. По результатам защиты в зачетную книжку выставляется оценка:

«отлично» – содержание отчета соответствует цели и задачам прохождения практики; работа имеет чёткую, логическую структуру и разделы сбалансированы; используется качественная источниковая база с применением литературы и актуальных статистических данных; очевидна высокая степень самостоятельности работы; заключение содержит полученные в ходе исследования обоснованные выводы и предложения; правильно оформлен титульный лист и технический формат работы (шрифт, интервал, поля, отступы и т.д.), орфографические и пунктуационные нормы, график подготовки и сроки сдачи законченной работы;

«хорошо» – отчет подготовлен в целом верно, достигнуты цели и выполнены задачи, но имеются отдельные пробелы, отчет имеет чёткую логическую структуру, однако разделы не совсем сбалансированы; некоторые аспекты основной части недостаточно полно освещены; требуются уточнения; отчет оформлен в целом в соответствии с требованиями стандарта, однако, имеются небольшие технические замечания;

«удовлетворительно» – цель работы в основном достигнута, но основные вопросы отчета раскрыты слабо; отчет имеет структуру, разделы которой несбалансированы; используется некачественная источниковая база; работа носит несамостоятельный характер; имеются замечания к оформлению, техническому формату работы;

«неудовлетворительно» – основные вопросы не раскрыты; цель работы не достигнута, задачи не выполнены; эмпирическая часть слабо связана с местом прохождения практики; работа не имеет чёткой логической структуры; имеет место дублирование текста и копирование больших частей информации из одного-двух источников – работа не носит самостоятельного характера; имеются замечания к оформлению и техническому формату работы.

Магистранты, не выполнившие программы практики по уважительной причине, направляются на практику вторично в свободное от учёбы время. Магистранты, не выполнившие программы практики без уважительной причины могут быть отчислены из университета за академическую задолженность. Научно-исследовательская работа в семестре заканчивается защитой письменного отчета.

Структурными элементами отчета о НИР являются:

- титульный лист;
- реферат;
- содержание;
- нормативные ссылки;

- определения;
- обозначения и сокращения;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

Студенту должно быть выдано индивидуальное задание на подготовительном этапе практики, заключающееся в решении конкретной проблемы в области биотехнологии.

Примерный объём отчёта – от 20 до 25 страниц машинописного текста (формат А4, размер шрифта - № 14, межстрочный интервал – 1,5).

К отчету обязательно должен прилагаться заверенный отзыв (характеристика) руководителя практики (Приложение 1) на студента-практиканта и дневник практики.

Перечень контрольных вопросов к дифференцированному зачету

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Содержание вопросов (типовых заданий)
1.	Подготовительный этап	<ol style="list-style-type: none"> 1. Дать определение терминов «метод» и «методология» 2. Какова методология научного исследования 3. Перечислить уровни методологии 4. Методология научного познания 5. Ознакомиться со структурой, а также общим и поэтапным содержанием научно-исследовательской работы.
2.	Экспериментальный этап	<ol style="list-style-type: none"> 6. Перечислите экспериментальные методы эксперимента. 7. Перечислить основные средства поиска и сбора научной информации и их назначение. 8. Назвать основные методологические приемы знакомства с научной литературой, охарактеризовать каждый из них. 9. Объяснить технику сбора первичной научной информации, ее фиксацию и хранение. 10. Научно-справочный аппарат книги. 11. Освоить основные формы и методы формирования необходимого набора исходного материала для научного исследования, в том числе организацию библиографического поиска литературных источников по научным проблемам. 12. Составление библиографии по теме магистерской работы. 13. Перечислить стадии процесса подготовки и проведения экспериментальных исследований. 14. Перечислите, что следует предусмотреть при разработке методики проведения эксперимента. 15. Что называется «рабочим местом» и «рабочим пространством» экспериментатора? 16. Как правильно проводить эксперимент? 17. Перечислить факторы, которые могут влиять на ход и качество эксперимента. 18. В чем состоит информационная значимость и специфика патентной информации в биотехнологии по сравнению с другими видами научно-технической информации?
3.	Оформление и защита НИР	<ol style="list-style-type: none"> 19. Назовите наиболее распространенные способы информирования специалистов о результатах научных исследований. 20. Раскройте особенности подготовки к защите научных работ. 21. Требования к организации производства и экономической эффективности.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

а) основная литература:

1. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения : учебник : [16+] / А.Ю. Просеков, О.А. Неверова, Г.Б. Пищиков, В.М. Позняковский; Кемеровский государственный университет. – 2-е изд., перераб. и доп. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2019. – 262 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600164> (дата обращения: 18.12.2020). – Библиогр.: с. 255 - 258. – ISBN 978-5-8353-2544-3. – Текст : электронный.
2. Методология научных исследований в пищевой биотехнологии : учебное пособие : [16+] / В.С. Колодязная, Е.И. Кипрушкина, Д.А. Бараненко и др.; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Университет ИТМО. – Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2019. – 145 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564010> (дата обращения: 18.12.2020). – Библиогр.: с. 140. – Текст : электронный.
3. Акимова, С. А. Биотехнология : учебное пособие / С. А. Акимова, Г. М. Фирсов. — 2-е изд. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2018. — 144 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112369> (дата обращения: 18.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Методические указания по организации и проведению научно-исследовательской работы в семестре для студентов очной формы обучения направления подготовки 19.04.01 – Биотехнология / Сост.: Т. А. Василенко, А. В. Святенко. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2020. – 40 с. Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2021112911555489800000658820>

б) дополнительная литература:

1. Лабораторные работы по машинам и оборудованию биотехнологий. Часть I [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Ю.И. Корниенко [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Санкт-Петербург: Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2014.— 92 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67238.html>.— ЭБС «IPRbooks».
2. Лабораторные работы по машинам и оборудованию биотехнологий. Часть II : учебно-методическое пособие / Е. И. Верболоз, А. С. Громцев, В. А. Демченко, М. А. Иванова. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2016. — 90 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/67239.html> (дата обращения: 18.12.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Основы биотехнологии микроводорослей [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов очного и заочного отделений и магистрантов направлений 19.03.01, 19.04.01 «Биотехнология», 19.03.02, 19.04.02 «Продукты питания из растительного сырья»/ Д.С. Дворецкий [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015.— 81 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64149.html>.— ЭБС «IPRbooks»
4. Основы промышленной биотехнологии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ К.Б. Бияшев [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Алматы: Нур-Принт, 2015.— 164 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67117.html>.— ЭБС «IPRbooks»
5. Арсеньева Т.П. Пищевая биотехнология. Масло и вторичное молочное сырье [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Арсеньева Т.П.— Электрон. текстовые данные.— Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2015.— 60 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67529.html>.— ЭБС «IPRbooks»
6. Крыницкая А.Ю. Использование экзогенных факторов низкой интенсивности в биотехнологии [Электронный ресурс]: монография/ Крыницкая А.Ю., Суханов П.П.— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2018.— 92 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/100536.html>.— ЭБС «IPRbooks».

7. Алаудинова Е.В. Методологические основы исследований в биотехнологии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Алаудинова Е.В., Миронов П.В.— Электрон. текстовые данные.— Красноярск: Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева, 2018.— 98 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/94888.html>.— ЭБС «IPRbooks».

8. Задачи инженерного анализа процессов и аппаратов химической и биотехнологии в среде NX [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Е.И. Акулинин [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018.— 80 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/94340.html>.— ЭБС «IPRbooks».

9. Миронов П.В. Биотехнология пищевых и кормовых продуктов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Миронов П.В., Алаудинова Е.В., Тарнопольская В.В.— Электрон. текстовые данные.— Красноярск: Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева, 2017.— 94 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/94875.html>.— ЭБС «IPRbooks»

10. Алаудинова Е.В. Методологические основы исследований в биотехнологии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Алаудинова Е.В., Миронов П.В.— Электрон. текстовые данные.— Красноярск: Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева, 2018.— 98 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/94888.html>.— ЭБС «IPRbooks».

11. Тихонов, Г. П. Основы биотехнологии : методические рекомендации для самостоятельной подготовки студентов / Г. П. Тихонов, И. А. Минаева. — Москва : Московская государственная академия водного транспорта, 2009. — 137 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/46298.html> (дата обращения: 18.12.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

12. Неверова, О. А. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения : учебник / О. А. Неверова, Г. А. Гореликова, В. М. Позняковский. — Саратов : Вузовское образование, 2014. — 415 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/4160.html> (дата обращения: 18.12.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

13. Биотехнология: Ч. 1 / общ. ред.: Н. В. Загоскина, Л. В. Назаренко. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2018. - 162 с.

14. Биотехнология: Ч. 2 / общ. ред.: Н. В. Загоскина, Л. В. Назаренко. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2018. - 220 с.

15. Токач Ю.Е., Рубанов Ю.К. Методические указания к прохождению учебной, производственной, преддипломной практик для студентов по направлению 18.04.02 – Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии. Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова. 2017. 40 с. Режим доступа: <https://elibr.bstu.ru/Reader/Book/2018011010514049600000656334>

16. Шишкин, В.Г. Научно-исследовательская и практическая работа студентов : учебное пособие : [16+] / В.Г. Шишкин, Е.В. Никитенко ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. – 111 с. : табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576523> (дата обращения: 18.12.2020). – Библиогр.: с. 60. – ISBN 978-5-7782-3955-5. – Текст : электронный.

17. http://biblioclub.ru/index.php?page=journal_red&jid=563379

Российский научный журнал Acta Naturae посвящен различным вопросам наук о жизни и биотехнологий, а также проблемам инновационного развития этого направления.

в) Интернет-ресурсы:

<http://www.burondt.ru/> - бюро наилучших доступных технологий (Бюро НДТ)

<http://www.elibrary.ru> – научная электронная библиотека (электронные версии научных журналов в свободном доступе и по подписке)

<http://www.freepatent.ru/> (патенты);

<http://www.consultant.ru/> – справочно-поисковая система «Консультант–плюс»;
<https://biomolecula.ru/> – научно-популярный сайт, посвящённый молекулярным основам современной биологии и практическим применениям научных достижений в медицине и биотехнологии;
<http://e.lanbook.com> – электронно-библиотечная система «Лань»;
<http://www.iprbookshop.ru/> – электронно-библиотечная система IPRbooks.
<https://cyberleninka.ru/> – бесплатный оперативный доступ к научным публикациям в электронном виде (размещаются по лицензии Creative Commons Attribution (CC-BY)).
<http://cbio.ru/main/> – интернет-журнала «Коммерческая биотехнология».

10. Перечень информационных технологий

Информационно-образовательная среда обеспечивается электронно-библиотечной системой, которая доступна из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет». Перечень договоров ЭБС (за период, соответствующий сроку получения образования по ООП) на период с 2020 г.

Перечень договоров ЭБС (за период, соответствующий сроку получения образования по ООП) на 2020-2021 уч. год

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2020/2021	Электронно-библиотечная система издательства «Лань». Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 51-20к	С «31» июля 2020 г. по «01» сентября 2021 г.
	Сетевая электронная библиотека (СЭБ) ЭБС издательства «Лань». Договор № СЭБ 07-03/20	С «22» июля 2020 г. по «31» декабря 2023 г.
	Электронно-библиотечная система «IPRbooks». Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 50-20к	С «30» июля 2020 г. по «01» сентября 2021 г.
	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE». Гражданско-правовой договор (Контракт) № 67-20к	С «27» ноября 2020 г. по «11» декабря 2021 г.
	Научная электронная библиотека eLIBRARY. Договор № SU-7113/2021	С «17» декабря 2020 г. по «31» декабря 2021 г.
	Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки. Договор № 095/04/0090	С «26» октября 2020 г. по «10» февраля 2021 г.
	База данных ВИНТИ РАН. Договор № 62-20к	С «12» октября 2020 г. по «11» октября 2021 г.
	База данных Springer. Сублицензионный Договор № Springer/234	С «25» декабря 2017 г. - бессрочно
	Электронная библиотека БГТУ им. В.Г. Шухова (на базе ЭБС «БиблиоТех»).	
	Справочно-поисковая система «Консультант-плюс». Договор о сотрудничестве	С «01» января 2020 г. по «31» декабря 2020 г.
	Справочно-поисковая система «NormaCS». Соглашение о сотрудничестве № 43	С «18» декабря 2019 г. по «31» января 2021 г.
	Национальная электронная библиотека. Договор № 101/НЭБ/1653-п	С «10» августа 2020 г. по «10» августа 2025 г.
	Национальный агрегатор открытых репозиториях российских университетов (НОРА). Соглашение о сотрудничестве № 101/18	С «15» октября 2018 г. по «31» декабря 2018 г. (пролонгируется)

В рамках проводимой практики используются такие информационные технологии: - по способам получения знаний – анализ справочной литературы, данные Интернет; - по степени интеллектуализации – текстовый и графический способ получения информации; - по целям обучения – обучение навыкам использования конкретных методов в практической деятельности, получение и систематизация различных фактических данных; обучение анализу информации, ее систематизации, методике проведения исследований. Основное программное обеспечение, используемое в процессе освоения дисциплины, включает такие программные продукты, как MS Office, GoogleChrome, MozillaFirefox.

11. Материально-техническое обеспечение практики

Научно-исследовательская работа проводится в научно-исследовательских организациях, научно-исследовательских подразделениях производственных предприятий и фирм, специализированных лабораториях университета, на базе научно-образовательных и инновационных центров. Оснащение БГТУ им. В.Г. Шухова:

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного и программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, УК №2, №411.</p> <p>Учебная аудитория для курсового проектирования, текущего контроля, ГУК, 725.</p>	<p>Специализированная мебель.Проектор, компьютер, автоматизированный экран, магнитно-меловая доска.</p> <p>Специализированная мебель.Проектор, компьютер, автоматизированный экран, магнитно-меловая доска</p>	<p>Microsoft Office Professional Plus 2016 (Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633 Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017</p> <p>Google Chrome Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения.</p> <p>Mozilla Firefox Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения.</p> <p>Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition». Сублицензионный договор №102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 20.07.2019.</p> <p>Microsoft Windows 10 Корпоративная (Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633 Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017</p>
Самостоятельная работа обучающихся		
<p>Зал электронных ресурсов, здание библиотеки, № 302</p> <p>Читальный зал учебной литературы, здание библиотеки, № 303 ГУК, каб. 725а</p>	<p>Специализированная мебель, компьютерная техника подключенная к сети «Интернет» имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.</p> <p>Специализированная мебель, компьютерная техника подключенная к сети «Интернет» имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.</p> <p>Специализированная мебель, компьютерная техника подключенная к сети «Интернет» имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.</p> <p>Договор «Представление услуг связи – магистральных каналов, услуг по передаче данных для получения трафика, услуг по передаче данных «последняя миля» №3-19 от 09.01.2019 г. (услуга предоставлена с 1.01.19 по 31.03.19)</p>	<p>Microsoft Windows 10 Корпоративная (Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633 Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017.</p> <p>Microsoft Office Professional Plus 2016 (Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633 Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017.</p> <p>Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition». Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 20.07.2019</p>

Учебная лаборатория 312 УК2. Весы лабораторные аналитические ВЛР-200, весы лабораторные технические ВЛКТ-500, иономер И-500, иономер И-150, нитратомер АНИОН 4101, стерилизатор воздушный ГП-20, баня водяная ЛВ-8, центрифуга лабораторная ОПн, центрифуга ЦЛС-31М, спектрофотометр СФ-46, рефрактометр УРЛ, ИРФ-454, титратор ТПР, хроматограф «Цвет-3006», анализатор «Экотест», мешалка МР-5, весы торсионные, аппарат для встряхивания, колориметр фотоэлектрический КФК-2МП, приспособление титровальное ТПР.

Учебная лаборатория 414 УК2. Аппарат для встряхивания АБУ, весы SK-10000WP, весы лабораторные 4 класса, дробилка трехвалковая, нитратометр анион-4101, печь муфельная ПМ-14М, печь муфельная, рН-150М, стерилизатор ВК-30, термостат, УГ-2, фотоколориметр КФК-2, фотоэлектроколориметр АРЕL-101, хроматограф Цвет-3006М, центрифуга лабор. ОПН-3, шкаф вытяжной, шкаф сушильный СНОЛ-04.

Лаборатория микробиологии и токсикологии 411 УК №2: бокс ламинарный микробиологический, весы аналитические, климостат Р2, микроскоп Levenhuk D870Т, микроскоп МБС-10, микроскоп Р-15, скоп УМ-301, микроскоп Р-11, осветитель МОЛ-ОИ 18А, осветитель ОИ-32, шкаф сушильный LF-404.

Центр высоких технологий БГТУ ИМ. В.Г. Шухова

Коллоидно-химическое (нанотехнологическое) оборудование:

Sorbi-MS прибор для измерения удельной поверхности и пористости по полной изотерме с станцией подготовки образцов SORBIPREP®; Прибор синхронного термического анализа STA 449 F1 Jupiter® фирмы NETZSCH (Германия); Лазерный анализатор Zetatrac, Microtrac (США); Дифференциальный калориметр ToniCAL модель 7338 Toni Technik Baustoffprüfsysteme GmbH Gustav-Meyer-Allee (Германия); Лазерный анализатор размеров частиц ANALYSETTE 22 NanoTec plus; Твердомер Nexus 4000 по Виккерсу, Кнупу, Бринеллю; KRUSSDSA30, прибор для измерения краевого угла смачивания; Прибор синхронного термического анализа STA 449 F1 Jupiter® фирмы NETZSCH (Германия).

Пробоподготовка: планетарная монмельница PULVERISETTE 6 classic line; Шаровая планетарная мельница Retsch PM-100 Германия; Лабораторный смеситель (бегуны) тип LM-2e, фирма Morek Multiserw (Польша).

Печи автоклавы: Автоклав высокого давления для тестирования постоянства объема призм раствора, Testing (Германия); Автоклав с регулятором температуры Рантерм RX-22; Лабораторный автоклав с регулятором температуры рантерм RX- 22; Высокотемпературная микроволновая печь; Электропечь сопротивления ТК. 16.1750 ДМ.К.1Ф. Термокерамика. Россия.

Микробиологические исследования: сухожаровой шкаф 115 л, до 220С, RE 115, с естественной вентиляцией, redLINE by Binder; Счетчик колоний автоматический Scan 500, цветная видеокамера, в комплекте с компьютером и ПО, Interscience (Франция); Автоклав вертикальный автоматический MLS-2420U Sanyo Япония; Шейкер-инкубатор ES-20 в комплекте с платформами, BioSan Латвия; Термостат RI 115 с естественной вентиляцией redLINE by Binder; Медицинский (фармацевтический) холодильник/морозильник MPR-414F Sanyo Япония; Жидкостный термостат BT20-3.

Климатическое оборудование: Климатическая камера ILKA; Морозильная камера горизонтальная GFL -6341.

Микроскопы: Сканирующий электронный микроскоп высокого разрешения TESCAN MIRA 3 LMU; Универсальный оптический исследовательский микроскоп NU-2 (Kari Zeiss) (Германия); Поляризационный микроскоп ПОЛАМ Р-312; Микротвердомер ПМТ-3; Микроскоп Биолам И ЛОМО (Россия); Универсальный микроскоп НЕОРНОТ 32 (Karl Zeiss, Jena) (Германия);

Спектральный анализ: Спектрометр эмиссионный «СПАС-02»; Рентгенофлуоресцентный спектрометр серии ARL 9900 Workstation со встроенной системой дифракции; РЖ-спектрометр VERTEX 70; УВИ-спектрофотометр «СФ-56», Россия; Рентгеновский дифрактометр ARL X'TRA. Thermo Fisher Scientific; Дифрактометр рентгеновский ДРОП1 -3М; Спектрофотометр LEKI SS1207.

12. Утверждение рабочей программы практики

Утверждение рабочей программы практики с изменениями.

Рабочая программа практики утверждена с изменениями, дополнениями:

в п. 11 на 2021/2022 учебный год.

7. Программное обеспечение: Microsoft Windows 10 Корпоративная (Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017; Microsoft Office Professional Plus 2016 (Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор №128-21 от 30.10.2021 Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition» / Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020. Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г. Google Chrome. Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения. Mozilla Firefox Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения.

В п. 10. Перечень информационных технологий

Перечень договоров ЭБС (за период, соответствующий сроку получения образования по ООП) -
-на 2021-2022 уч. год

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2021/2022	Электронно-библиотечная система издательства «Лань». Гражданско-правовой Договор (Контракт) №24-21/2	С «01» сентября 2021 г. по «01» сентября 2022 г.
	Сетевая электронная библиотека (СЭБ) ЭБС издательства «Лань». Договор № СЭБ 07-03/20	С «22» июля 2020 г. по «31» декабря 2023 г.
	Электронно-библиотечная система «IPRbooks». Гражданско-правовой Договор (Контракт) №8204/21П/И	С «01» сентября 2021 г. по «31» августа 2022 г.
	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE». Гражданско-правовой договор (Контракт) № 67-20к	С «27» ноября 2020 г. по «11» декабря 2021 г.
	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE». Гражданско-правовой договор (Контракт) №39-21	С «08» декабря 2021 г. по «09» декабря 2022 г.
	Электронная библиотека УМЦ ЖДТ. Договор № 10-Д-05-20/45	С «02» ноября 2020 г. по «01» ноября 2021 г.
	Электронная библиотека УМЦ ЖДТ. Договор № 124-21/3	С «27» октября 2021 г. по «27» октября 2022 г.
	Научная электронная библиотека eLIBRARY. Договор № SU-7113/2021	С «17» декабря 2020 г. по «31» декабря 2021 г.
	Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки. Договор № 095/04/0039	С «22» апреля 2021 г. по «22» октября 2021 г.
	База данных ВИНТИ РАН. Договор № 62-20к	С «12» октября 2020 г. по «11» октября 2021 г.
	База данных ВИНТИ РАН. Договор № 136-21	С «10» ноября 2021 г. по «02» декабря 2022 г.
	База данных Web of Science. Сублицензионный Договор № WoS/234	С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. (продлонгируется в рамках нац. подписки)
	База данных Scopus. Сублицензионный Договор № SCOPUS/234	С 01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. (продлонгируется в рамках нац.

		(продлонгируется в рамках нац. подписки)
	База данных Springer. Сублицензионный Договор № Springer/234	С «25» декабря 2017 г. - бессрочно
	База данных Wiley. Сублицензионный Договор № Wiley/234	С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. (продлонгируется в рамках нац. подписки)
	База данных IEEE/IEL. Сублицензионный Договор № IEEE/234	С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. (продлонгируется в рамках нац. подписки)
	Электронная библиотека БГТУ им. В.Г. Шухова (на базе ЭБС «БиблиоТех»).	
	Справочно-поисковая система «КонсультантПлюс». Договор о сотрудничестве	С «01» января 2021 г. по «31» декабря 2021 г.
	Справочно-поисковая система «NormaCS». Соглашение о сотрудничестве № 45	С «22» января 2021 г. по «31» января 2022 г.
	Справочно-поисковая система «СтройКонсультант». Договор № 35	С «25» сентября 2020 г по «26» сентября 2021 г.
	Справочно-поисковая система «СтройКонсультант». Договор № 35	С «25» сентября 2021 г по «26» сентября 2022 г.
	Национальная электронная библиотека. Договор № 101/НЭБ/1653-п	С «10» августа 2020 г. по «10» августа 2025 г.
	Национальный агрегатор открытых репозиториях российских университетов (НОРА) Соглашение о сотрудничестве № 101/18	С «15» октября 2018 г. по «31» декабря 2018 г. (продлонгируется)

Протокол № 10 заседания кафедры от «13» мая 2021 г.

Заведующий кафедрой  С.В. Свергузова

Директор института  Р.Н. Ястребинский

**ОТЗЫВ
РУКОВОДИТЕЛЯ ПРАКТИКИ О РАБОТЕ СТУДЕНТА-ПРАКТИКАНТА**

(Ф.И.О. студента)

Студент(ка)_____курса проходил(а)_____практику

В _____ с _____ по _____.

За время прохождения практики (***)_____

Оценка за работу в период прохождения практики: _____

Должность

Ф.И.О.

Руководителя практики

Дата

*** в каком объеме выполнил(а) программу практики, с какой информацией ознакомился(лась), отношение к работе, взаимоотношение с коллективом и т.д.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

Направление _____

Образовательная программа _____

Выпускающая кафедра _____

ОТЧЕТ

о научно-исследовательской работе в семестре

Выполнил:

Гр. _____
Ф.И.О.

Принял:

научный руководитель
Ф.И.О.

Белгород 20__ г.

1. Структурные элементы отчета

1.1. Структурными элементами отчета о НИР являются:

- титульный лист;
- реферат;
- содержание;
- нормативные ссылки;
- определения;
- обозначения и сокращения;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

2. Реферат

2.1. Реферат должен содержать:

- текст реферата;
- сведения об объеме отчета, количестве иллюстраций, таблиц, приложений, количестве частей отчета, количестве использованных источников;
- перечень ключевых слов.

2.2. Перечень ключевых слов должен включать от 5 до 15 слов или словосочетаний из текста отчета, которые в наибольшей мере характеризуют его содержание и обеспечивают возможность информационного поиска. Ключевые слова приводятся в именительном падеже и печатаются в строку через запятые.

2.3. Текст реферата должен отражать:

- объект исследования;
- цель работы;
- актуальность исследования;
- методику проведения исследования;
- результаты исследования;
- степень внедрения (при наличии);
- область применения.

Если отчет не содержит сведений по какой-либо из перечисленных структурных частей реферата, то в тексте реферата она опускается, при этом последовательность изложения сохраняется.

3. Содержание

3.1. Содержание включает введение, наименование всех разделов, подразделов, пунктов (если они имеют наименование), заключение, список использованных источников и наименование приложений с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти элементы отчета о НИР.

3.2. При составлении отчета, состоящего из двух и более частей, в каждой из них должно быть свое содержание.

3.3. В отчете о НИР объемом не более 10 страниц содержание допускается не составлять.

4. Нормативные ссылки

4.1. Структурный элемент «Нормативные ссылки» содержит перечень нормативных документов, стандартов, на которые в тексте отчета дана ссылка.

4.2. Перечень ссылочных документов и стандартов начинают со слов: «**В настоящем отчете о НИР использованы ссылки на следующие нормативные документы (стандарты)**».

4.3. В перечень включают обозначения стандартов и их наименования в порядке возрастания регистрационных номеров обозначений.

5. Определения

5.1. Структурный элемент «Определения» содержит определения, необходимые для уточнения или установления терминов, используемых в НИР.

5.2. Перечень определений начинают со слов: «**В настоящем отчете о НИР применяют следующие термины с соответствующими определениями**».

6. Обозначения и сокращения

6.1. Структурный элемент «Обозначения и сокращения» содержит перечень обозначений и сокращений, применяемых в данном отчете о НИР.

6.2. Запись обозначений и сокращений проводят в порядке приведения их в тексте отчета с необходимой расшифровкой и пояснениями.

6.3. Допускается определения, обозначения и сокращения приводить в одном структурном элементе «Определения, обозначения и сокращения».

7. Введение

7.1. Введение должно содержать оценку современного состояния изучаемой научно-исследовательской проблемы. Во введении должны быть показаны актуальность и новизна темы, связь данной работы с другими научно-исследовательскими работами.

7.2. Во введении должны быть приведены цели и задачи этапа исследования (семестра).

8. Основная часть

8.1. В основной части отчета приводят данные, отражающие сущность, методику и основные результаты выполненной НИР за семестр.

8.2. В основной части должны быть отражены:

- выбор направления исследований, включающий обоснование направления исследования, методы решения задач и их сравнительную оценку, описание выбранной общей методики проведения НИР;
- процесс теоретических и (или) экспериментальных исследований, включая определение характера и содержания теоретических исследований, методы исследований, методы расчета, обоснование необходимости проведения экспериментальных работ;
- обобщение и оценку результатов исследований, включающих оценку полноты решения поставленной задачи и предложения по дальнейшим направлениям работ, оценку достоверности полученных результатов и их сравнение с аналогичными результатами отечественных и зарубежных работ, обоснование необходимости проведения дополнительных исследований.

9. Заключение

9.1. Заключение должно содержать:

- краткие выводы по результатам выполнений НИР;
- оценку полноты решений поставленных задач;
- оценку технико-экономической эффективности внедрения (при наличии).

10. Список использованных источников

10.1. Список должен содержать сведения об источниках, использованных при составлении отчета. Сведения об источниках приводятся в соответствии с требованиями ГОСТа Р 7.0.100-2018 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления».

11. Приложение

11.1. В приложение рекомендуется включать материалы, связанные с выполненной НИР, которые по каким-либо причинам не могут быть включены в основную часть.

11.2. В приложение могут быть включены:

- промежуточные математические доказательства, формулы и расчеты;
- таблицы вспомогательных цифровых данных;
- протоколы испытаний (при наличии);
- описание аппаратуры и приборов, применяемых при проведении экспериментов, измерений и испытаний (при наличии);
- инструкции, методики, используемые в процессе выполнения НИР;
- иллюстрации вспомогательного характера;
- акты внедрения результатов НИР (при наличии) и др.

* Примечание:

- ✓ рекомендованный объем отчета 20-25 стр. (не вкл. приложения);
- ✓ шрифт Times New Roman, размер – 14;
- ✓ абзац – 1,0 см.;
- ✓ междустрочный интервал – 1,5 строки;
- ✓ параметры страницы: верхнее, нижнее поля – 20 мм.; правое поле – 15 мм.; левое поле – 30 мм.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
практики

Научно-исследовательская работа в семестре

направление подготовки (специальность):

19.04.01 Биотехнология

Направленность программы:

Биотехнология в промышленности и АПК

Квалификация

магистр

Форма обучения

очная

Институт: **Химико-технологический**

Кафедра: **Промышленной экологии**

Белгород – 2020

Фонд оценочных средств (ФОС) дисциплины представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Фонд оценочных средств составлен на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.04.01 – «Биотехнология», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 21 ноября 2014 г. № 1495
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2020 г.
- Рабочей программы практики.

Составитель:

канд. техн. наук, доцент

 (Т.А. Василенко)

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, профессор  (С.В. Свергузова)

«12» ноября 2020 г.

Фонд оценочных средств согласован с выпускающей кафедрой
промышленной экологии

(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, профессор  (С.В. Свергузова)

«12» ноября 2020 г.

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общепрофессиональные			
1	ОПК-1	Способность к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: принципы профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки;</p> <p>Уметь: эксплуатировать современное оборудование и приборы в соответствии с направлением и профилем подготовки.</p> <p>Владеть: навыками профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов.</p>
2	ОПК-5	Способность использовать современные информационные технологии для сбора, обработки и распространения научной информации в области биотехнологии и смежных отраслей, способностью использовать базы данных, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" для решения задач профессиональной деятельности	<p>Знать: технические и программные средства реализации информационных технологий, основы работы в локальных и глобальных сетях; методы расчета основных параметров биотехнологических процессов и оборудования;</p> <p>Уметь: формировать практические навыки с использованием научно-образовательных ресурсов сети «Интернет» в повседневной профессиональной деятельности; планировать, проводить и обрабатывать биотехнологические эксперименты, с использованием современных информационных технологий.</p> <p>Владеть: навыками информатизации науки и образования, формирования глобального информационно-коммуникационного пространства (сети «Интернет»); технологиями модернизации биотехнологических процессов на основе внедрения современных информационных технологий.</p>
3	ОПК-6	Готовностью к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности	<p>Знать: порядок правовой охраны авторских и смежных прав; порядок правовой охраны изобретений, полезных моделей; промышленных образцов, товарных наименований объектов интеллектуальной собственности;</p> <p>Уметь: определять виды интеллектуальной собственности, оценивать патентоспособность объектов интеллектуальной собственности; разрабатывать документацию для оформления правовой охраны объектов интеллектуальной собственности.</p> <p>Владеть: основами циклического развития систем, приемами организации процедур оформления прав на объект интеллектуальной собственности, основами правовой защиты интеллектуальной собственности; знаниями и навыками в области правовых основ защиты интеллектуальной собственности.</p>

Профессиональные

1	ПК-1	<p>Готовность к планированию, организации и проведению научно-исследовательских работ в области биотехнологии, способностью проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы.</p>	<p>Готовность к планированию, организации и проведению научно-исследовательских работ в области биотехнологии, способностью проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы.</p> <p>В результате освоения практики обучающийся должен:</p> <p>Знать: метод планирования, организации и проведения научно-исследовательских работ в области биотехнологии;</p> <p>Уметь: проводить исследования на основе моделирования биотехнологических процессов, протекающих в технологическом потоке; проводить исследования основных технологических параметров; применять специализированные методы проведения исследований в профессиональной области и аргументировано интерпретировать результаты экспериментов;</p> <p>Владеть: навыками обобщать результаты научно-исследовательской работы и делать обоснованные заключения и выводы.</p>
2	ПК-2	<p>Способность проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок.</p>	<p>Способность проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок.</p> <p>В результате освоения практики обучающийся должен:</p> <p>Знать: современные методы аналитических и экспериментальных исследований; способы решения нестандартных задач в сфере в области биотехнологии и смежных дисциплин;</p> <p>Уметь: критически оценивать приведенные в научной и технической литературе данные в области биотехнологии и смежных дисциплин; провести сравнение различных технологий и выбрать оптимальный путь решения конкретной проблемы; выделить наиболее практически значимые направления развития биотехнологии и смежных дисциплин.</p> <p>Владеть: навыками профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов, используемых в промышленности и АПК.</p>
3	ПК-3	<p>Способность представлять результаты выполненной работы в виде научно-технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и с учетом требо-</p>	<p>Способность представлять результаты выполненной работы в виде научно-технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности. В результате освоения практики обучающийся должен:</p> <p>Знать: источники информации в области промышленной биотехнологии, структуру и организацию работы в лабораториях биотехнологической направленности.</p>

	ваний по защите интеллектуальной собственности	<p>Уметь: раскрыть смысл выдвигаемых целей исследования и представить их в развитии; проводить сравнение методик, возможностей и результатов научно-исследовательской деятельности по выбранной тематике; определить практическую ценность выполненной научно-исследовательской работы и выделить основания для промышленного ее использования;</p> <p>Владеть: опытом представления результатов выполненной работы в виде научно-технических отчетов, обзоров, докладов и публикаций.</p>
--	--	--

2. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ

Общая трудоемкость дисциплины (практики) составляет 21 зач. единица, 756 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Се-мestr № 1	Се-мestr № 2	Се-мestr № 3	Се-мestr № 4
Общая трудоемкость дисциплины, час	756	186	188	191	191
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	54	10	12	16	16
лекции					
лабораторные	24	4	4	8	8
практические	30	6	8	8	8
Самостоятельная работа магистрантов, в том числе:	702	176	176	175	175
Курсовой проект					
Курсовая работа					
Расчетно-графическое задание					
Индивидуальное домашнее задание					
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	702	176	176	175	175
Форма промежуточной аттестации – дифференцированный зачет					

3. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

3.1. Компетенция ОПК-1. Способность к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов

Стадия	Наименования дисциплины
1	Проектирование оборудования и управление НИР в области биотехнологии
2	Промышленное применение микроорганизмов
3	Биотестирование и биоиндикация
4	Экобиотехнология
5	Производственная практика
6	Преддипломная практика (8)
7	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты (6)

На стадии изучения дисциплины "Научно-исследовательская работа в семестре" компетенция формируется следующими этапами.

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Принципы профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки	Эксплуатировать современное оборудование и приборы в соответствии с направлением и профилем подготовки	Навыками профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов
Виды занятий	Работа в библиотеке, самостоятельная работа по подготовке отчета по практике	Практические занятия в лабораториях кафедры или предприятия	Работа в библиотеке, самостоятельная работа по подготовке отчета по практике.
Используемые средства оценивания	Соответствие продемонстрированных при ответах знаний материалам отчета о практике	Соответствие продемонстрированных при ответах знаний материалам отчета о практике	Соответствие продемонстрированных при ответах знаний материалам отчета о практике

На данной стадии используются следующие показатели и критерии сформированности компетенции.

Этапы освоения Уровни освоения	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Современные оборудование и приборы; способы решения нестандартных задач в сфере и по проблемам в области биотехнологии и смежных дисциплин (Результат, содержащий полный правильный ответ, полностью соответствующий требованиям критерия (ответ полный и правильный на основании изученных теорий; материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком; ответ самостоятельный)	Работать на современном оборудовании и приборах (выполнены все требования к выполнению, написанию и защите отчета. Умение (навык) сформировано полностью)	Навыками профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов, используемых в промышленности и АПК. (Выполнены все требования к выполнению, написанию и защите отчета. Умение (навык) сформировано полностью).
Хорошо (базовый уровень)	Современные оборудование и приборы; способы решения нестандартных	Аккумулировать, структурировать	Навыками профессиональной эксплуатации

	задач в области биотехнологии и смежных дисциплин (результат, содержащий неполный правильный ответ или ответ, содержащий незначительные неточности (ответ достаточно полный и правильный на основании изученных материалов; материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены две-три несущественные ошибки)	имеющиеся знания и находить пути решения сложных профессиональных задач. (выполнены основные требования к выполнению, оформлению и защите отчета. Имеются отдельные замечания и недостатки).	современного оборудования и приборов, используемых в промышленности и АПК (выполнены основные требования к выполнению, оформлению и защите отчета. Имеются отдельные замечания и недостатки).
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Современные оборудование и приборы; способы решения нестандартных задач в области биотехнологии и смежных дисциплин (Результат, содержащий неполный правильный ответ или ответ, содержащий значительные неточности (при ответе допущена существенная ошибка, или в ответе содержится 30–60 % необходимых сведений, ответ несвязный).	Аккумулировать, структурировать имеющиеся знания и находить пути решения сложных профессиональных задач (выполнены базовые требования к выполнению, оформлению и защите отчета. Имеются достаточно существенные замечания и недостатки, требующие значительных затрат времени на исправление. Умение (навык) сформировано на минимально допустимом уровне).	Навыками профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов, используемых в промышленности и АПК (выполнены базовые требования к выполнению, оформлению и защите отчета. Имеются достаточно существенные замечания и недостатки, требующие значительных затрат времени на исправление. Умение (навык) сформировано на минимально допустимом уровне).

Компетенция ОПК-5. Способность использовать современные информационные технологии для сбора, обработки и распространения научной информации в области биотехнологии и смежных отраслей, способностью использовать базы данных, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" для решения задач профессиональной деятельности.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Математическое моделирование в биотехнологических процессах
2	Преддипломная практика (8)
3	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты (6)

На стадии изучения дисциплины "Научно-исследовательская работа в семестре" компетенция формируется следующими этапами.

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Технические и программные средства реализации информационных технологий, основы работы в локальных и глобальных сетях; методы расчета основных параметров биотехнологических процессов и оборудования	Формировать практические навыки с использованием научно-образовательных ресурсов сети «Интернет» в повседневной профессиональной деятельности; планировать, проводить и обрабатывать биотехнологические эксперименты, с использованием современных информационных технологий	Навыками информатизации науки и образования, формирования глобального информационно-коммуникационного пространства (сети «Интернет»); технологиями модернизации биотехнологических процессов на основе внедрения современных информационных технологий
Виды занятий	Выполнение задания под руководством руководителя практики, самостоятельная работа	Выполнение задания под руководством руководителя практики, самостоятельная работа.	Работа в библиотеке, самостоятельная работа по подготовке отчета по практике.
Используемые средства оценивания	Соответствие продемонстрированных при ответах знаний материалам отчета о практике.	Соответствие продемонстрированных при ответах знаний материалам отчета о практике.	Соответствие продемонстрированных при ответах знаний материалам отчета о практике

На данной стадии используются следующие показатели и критерии сформированности компетенции.

Этапы освоения Уровни освоения	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Технические и программные средства реализации информационных технологий, основы работы в локальных и глобальных сетях; методы расчета основных параметров биотехнологических процессов и оборудования (результат, содержащий полный правильный ответ, полностью соответствующий требованиям критерия)	Формировать практические навыки с использованием научно-образовательных ресурсов сети «Интернет» в повседневной профессиональной деятельности; планировать, проводить и обрабатывать биотехнологические эксперименты (выполнены все требования к выполнению,	Навыками информатизации науки и образования, формирования глобального информационно-коммуникационного пространства (сети «Интернет»); технологиями модернизации биотехнологических процессов (выполнены все требования к выполнению, напи-

	рия. (ответ полный и правильный на основании изученных теорий; материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком; ответ самостоятельный)	написанию и защите отчета. Умение (навык) сформировано полностью)	санию и защите отчета. Умение (навык) сформировано полностью).
Хорошо (базовый уровень)	Технические и программные средства реализации информационных технологий, основы работы в локальных и глобальных сетях; методы расчета основных параметров биотехнологических процессов и оборудования (результат, содержащий неполный правильный ответ или ответ, содержащий незначительные неточности (ответ достаточно полный и правильный на основании изученных материалов)	Не систематическое владение практическими навыками с использованием научно-образовательных ресурсов сети «Интернет» в повседневной профессиональной деятельности; планировать, проводить и обрабатывать биотехнологические эксперименты (выполнены основные требования к выполнению, оформлению и защите отчета. Имеются отдельные замечания и недостатки).	В целом успешное, но не систематическое владение практическими навыками информатизации науки и образования, формирования глобального информационно-коммуникационного пространства (сети «Интернет»); технологиями модернизации биотехнологических процессов (выполнены основные требования к выполнению, оформлению и защите отчета. Имеются отдельные замечания и недостатки).
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Технические и программные средства реализации информационных технологий, основы работы в локальных и глобальных сетях; методы расчета основных параметров биотехнологических процессов и оборудования (при ответе допущена существенная ошибка, или в ответе содержится 30–60 % необходимых сведений, ответ несвязный).	Не систематическое владение практическими навыками с использованием научно-образовательных ресурсов сети «Интернет» в повседневной профессиональной деятельности; планировать, проводить и обрабатывать биотехнологические эксперименты (имеются достаточно существенные замечания и недостатки, требующие значительных затрат	Фрагментарные навыки владения практическими навыками информатизации науки и образования, формирования глобального информационно-коммуникационного пространства (сети «Интернет»); технологиями модернизации биотехнологических процессов (имеются достаточно существенные замечания и недостатки, требующие значительных затрат времени на исправление. Умение

		времени на исправление. Умение (навык) сформировано на минимально допустимом уровне).	(навык) сформировано на минимально допустимом уровне).
--	--	---	--

Компетенция ОПК-6. Готовность к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности

Стадия	Наименования дисциплины
1	Биологические методы оценки качества окружающей среды
2	Преддипломная практика (8)
3	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты (6)

На стадии изучения дисциплины "Научно-исследовательская работа в семестре" компетенция формируется следующими этапами.

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Порядок правовой охраны авторских и смежных прав; порядок правовой охраны изобретений, полезных моделей; промышленных образцов, товарных наименований объектов интеллектуальной собственности	Определять виды интеллектуальной собственности, оценивать патентоспособность объектов интеллектуальной собственности; разрабатывать документацию для оформления правовой охраны объектов интеллектуальной собственности	Основами циклического развития систем, приемами организации процедур оформления прав на объект интеллектуальной собственности, основами правовой защиты интеллектуальной собственности; знаниями и навыками в области правовых основ защиты интеллектуальной собственности
Виды занятий	Выполнение задания под руководством руководителя практики, самостоятельная работа	Выполнение задания под руководством руководителя практики, самостоятельная работа.	Работа в библиотеке, самостоятельная работа по подготовке отчета по практике.
Используемые средства оценивания	Соответствие продемонстрированных при ответах знаний материалам отчета о практике.	Соответствие продемонстрированных при ответах знаний материалам отчета о практике.	Соответствие продемонстрированных при ответах знаний материалам отчета о практике

На данной стадии используются следующие показатели и критерии сформированности компетенции.

Этапы освоения	Знать	Уметь	Владеть
----------------	-------	-------	---------

Уровни освоения			
Отлично (высокий уровень)	<p>Порядок правовой охраны авторских и смежных прав; порядок правовой охраны изобретений, полезных моделей; промышленных образцов, товарных наименований объектов интеллектуальной собственности (ответ полный и правильный на основании изученных теорий; материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком; ответ самостоятельный)</p>	<p>Определять виды интеллектуальной собственности, оценивать патентоспособность объектов интеллектуальной собственности; разрабатывать документацию для оформления правовой охраны объектов интеллектуальной собственности (выполнены все требования к выполнению, написанию и защите отчета. Умение (навык) сформировано полностью)</p>	<p>Основами циклического развития систем, приемами организации процедур оформления прав на объект интеллектуальной собственности, основами правовой защиты интеллектуальной собственности; знаниями и навыками в области правовых основ защиты интеллектуальной собственности (выполнены все требования к выполнению, написанию и защите отчета. Умение (навык) сформировано полностью).</p>
Хорошо (базовый уровень)	<p>Порядок правовой охраны авторских и смежных прав; порядок правовой охраны изобретений, полезных моделей; промышленных образцов, товарных наименований объектов интеллектуальной собственности (результат, содержащий неполный правильный ответ или ответ, содержащий незначительные неточности (ответ достаточно полный и правильный на основании изученных материалов)</p>	<p>Не систематическое владение практическими навыками определения видов интеллектуальной собственности, оценивания патентоспособности объектов интеллектуальной собственности; разработкой документации для оформления правовой охраны объектов интеллектуальной собственности (выполнены основные требования к выполнению, оформлению и защите отчета. Имеются отдельные замечания и недостатки).</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое владение практическими навыками и приемами организации процедур оформления прав на объект интеллектуальной собственности, основами правовой защиты интеллектуальной собственности; знаниями и навыками в области правовых основ защиты интеллектуальной собственности (выполнены основные требования к выполнению, оформлению и защите отчета. Име-</p>

			ются отдельные замечания и недостатки).
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Порядок правовой охраны авторских и смежных прав; порядок правовой охраны изобретений, полезных моделей; промышленных образцов, товарных наименований объектов интеллектуальной собственности (при ответе допущена существенная ошибка, или в ответе содержится 30–60 % необходимых сведений, ответ несвязный).	Не систематическое владение практическими навыками определения видов интеллектуальной собственности, оценивания патентоспособности объектов интеллектуальной собственности; разработкой документации для оформления правовой охраны объектов интеллектуальной собственности (имеются достаточно существенные замечания и недостатки, требующие значительных затрат времени на исправление. Умение (навык) сформировано на минимально допустимом уровне).	Фрагментарные навыки владения практическими навыками и приемами организации процедур оформления прав на объект интеллектуальной собственности, основами правовой защиты интеллектуальной собственности; знаниями и навыками в области правовых основ защиты интеллектуальной собственности (имеются достаточно существенные замечания и недостатки, требующие значительных затрат времени на исправление. Умение (навык) сформировано на минимально допустимом уровне).

Компетенция ПК-1. Готовность к планированию, организации и проведению научно-исследовательских работ в области биотехнологии, способностью проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Промышленное применение микроорганизмов
2	Биоконверсия растительного сырья
3	Биотестирование и биоиндикация
4	Оценка воздействия биотехнологических систем и производств на окружающую среду
5	Биотехнологии в производстве функциональных материалов различного назначения
6	Экспериментальные методы исследований в биотехнологии
7	Преддипломная практика (8)
8	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты (6)

На стадии изучения дисциплины "Научно-исследовательская работа в семестре" компетенция формируется следующими этапами.

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Методы планирования, организации и проведения научно-исследовательских работ в области биотехнологии	Проводить научно-исследовательскую работу и корректно обрабатывать результаты экспериментов	Навыками обобщать результаты научно-исследовательской работы и делать обоснованные заключения и выводы
Виды занятий	Выполнение задания под руководством руководителя практики, самостоятельная работа	Выполнение задания под руководством руководителя практики, самостоятельная работа.	Работа в библиотеке, самостоятельная работа по подготовке отчета по практике.
Используемые средства оценивания	Соответствие продемонстрированных при ответах знаний материалам отчета о практике.	Соответствие продемонстрированных при ответах знаний материалам отчета о практике.	Соответствие продемонстрированных при ответах знаний материалам отчета о практике

На данной стадии используются следующие показатели и критерии сформированности компетенции.

Этапы освоения Уровни освоения	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Методы планирования, организации и проведения научно-исследовательских работ в области биотехнологии (ответ полный и правильный на основании изученных теорий; материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком; ответ самостоятельный)	Проводить научно-исследовательскую работу и корректно обрабатывать результаты экспериментов (выполнены все требования к выполнению, написанию и защите отчета. Умение (навык) сформировано полностью)	Навыками обобщать результаты научно-исследовательской работы и делать обоснованные заключения и выводы (выполнены все требования к выполнению, написанию и защите отчета. Умение (навык) сформировано полностью).
Хорошо (базовый уровень)	Методы планирования, организации и проведения научно-исследовательских работ в области биотехнологии (результат, содержащий неполный правильный ответ или ответ, содержащий незначительные неточности (ответ достаточно полный и правильный на основании изученных материалов)	Не систематическое владение практическими навыками проведения научно-исследовательской работы и корректной обработке результатов экспериментов (выполнены основные требования к выполнению, оформлению и защите отчета. Имеются отдельные замечания и недостатки).	В целом успешное, но не систематическое владение навыками и приемами обобщения результатов научно-исследовательской работы и делать обоснованные заключения и выводы (выполнены основные требования к выполнению, оформлению и защите отчета. Имеются отдельные

			замечания и недостатки).
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Методы планирования, организации и проведению научно-исследовательских работ в области биотехнологии (результат, содержащий неполный правильный ответ или ответ, содержащий незначительные (при ответе допущена существенная ошибка, или в ответе содержится 30–60 % необходимых сведений, ответ несвязный).	Не систематическое владение практическими навыками проведения научно-исследовательской работы и корректной обработке результатов экспериментов (имеются достаточно существенные замечания и недостатки, требующие значительных затрат времени на исправление. Умение (навык) сформировано на минимально допустимом уровне).	Фрагментарные навыки владения практическими навыками и приемами организации процедур оформления прав на объект интеллектуальной собственности, основами правовой защиты интеллектуальной собственности; знаниями и навыками в области правовых основ защиты интеллектуальной собственности (имеются достаточно существенные замечания и недостатки, требующие значительных затрат времени на исправление. Умение (навык) сформировано на минимально допустимом уровне).

Компетенция ПК-2. Способность проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок

Стадия	Наименования дисциплины
1	Биоповреждение и способы его предотвращения
2	Биоконверсия растительного сырья
3	Учебная практика (4)
4	Экобиотехнология
5	Оценка воздействия биотехнологических систем и производств на окружающую среду
6	Биотехнологии в производстве функциональных материалов различного назначения
7	Экспериментальные методы исследований в биотехнологии
8	Преддипломная практика (8)
9	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты (6)

На стадии изучения дисциплины "Научно-исследовательская работа в семестре" компетенция формируется следующими этапами.

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Современные методы аналитических и экспериментальных исследований; способы решения нестандартных задач в сфере в области биотехнологии и смежных дисциплин	Аккумулировать, структурировать имеющиеся знания и находить пути решения сложных профессиональных задач	Навыками профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов, используемых в промышленности и АПК
Виды занятий	Выполнение задания под руководством руководителя практики, самостоятельная работа	Выполнение задания под руководством руководителя практики, самостоятельная работа.	Работа в библиотеке, самостоятельная работа по подготовке отчета по практике.
Используемые средства оценивания	Соответствие продемонстрированных при ответах знаний материалам отчета о практике.	Соответствие продемонстрированных при ответах знаний материалам отчета о практике.	Соответствие продемонстрированных при ответах знаний материалам отчета о практике

На данной стадии используются следующие показатели и критерии сформированности компетенции.

Этапы освоения Уровни освоения	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Современные методы аналитических и экспериментальных исследований; способы решения нестандартных задач в сфере в области биотехнологии и смежных дисциплин (ответ полный и правильный на основании изученных теорий; материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком; ответ самостоятельный)	Аккумулировать, структурировать имеющиеся знания и находить пути решения сложных профессиональных задач (выполнены все требования к выполнению, написанию и защите отчета. Умение (навык) сформировано полностью)	Навыками профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов, используемых в промышленности и АПК (выполнены все требования к выполнению, написанию и защите отчета. Умение (навык) сформировано полностью).
Хорошо (базовый уровень)	Современные методы аналитических и экспериментальных исследований; способы решения нестандартных задач в	Не систематическое владение практическими навыками структурировать имеющиеся знания и	В целом успешное, но не систематическое владение навыками профессиональной эксплуатации современного

	сфере в области биотехнологии и смежных дисциплин (ответ достаточно полный и правильный на основании изученных материалов)	находить пути решения сложных профессиональных задач (выполнены основные требования к выполнению, оформлению и защите отчета. Имеются отдельные замечания и недостатки).	оборудования и приборов, используемых в промышленности и АПК (выполнены основные требования к выполнению, оформлению и защите отчета. Имеются отдельные замечания и недостатки).
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Современные методы аналитических и экспериментальных исследований; способы решения нестандартных задач в сфере в области биотехнологии и смежных дисциплин (результат, содержащий неполный правильный ответ или ответ, содержащий незначительные (при ответе допущена существенная ошибка, или в ответе содержится 30–60 % необходимых сведений, ответ несвязный).	Не систематическое владение практическими навыками структурировать имеющиеся знания и находить пути решения сложных профессиональных задач (имеются достаточно существенные замечания и недостатки, требующие значительных затрат времени на исправление. Умение (навык) сформировано на минимально допустимом уровне).	Фрагментарные навыки владения практическими навыками профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов, используемых в промышленности и АПК (имеются достаточно существенные замечания и недостатки, требующие значительных затрат времени на исправление. Умение (навык) сформировано на минимально допустимом уровне).

Компетенция ПК-3. Способность представлять результаты выполненной работы в виде научно-технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности

Стадия	Наименования дисциплины
1	Учебная практика (4)
2	Экспериментальные методы исследований в биотехнологии
3	Производственная практика
4	Преддипломная практика (8)
5	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты (6)

На стадии изучения дисциплины "Научно-исследовательская работа в семестре" компетенция формируется следующими этапами.

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Источники информации в области про-	Находить, анализировать информацию в про-	Опытном представлении результатов выполненной работы в виде

	мышленной биотехнологии, структуру и организацию работы в лабораториях биотехнологической направленности	фессиональной деятельности; представлять результаты выполненной работы в виде научно-технических отчетов, обзоров, докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий	научно-технических отчетов, обзоров, докладов и публикаций
Виды занятий	Выполнение задания под руководством руководителя практики, самостоятельная работа	Выполнение задания под руководством руководителя практики, самостоятельная работа.	Работа в библиотеке, самостоятельная работа по подготовке отчета по практике.
Используемые средства оценивания	Соответствие продемонстрированных при ответах знаний материалам отчета о практике.	Соответствие продемонстрированных при ответах знаний материалам отчета о практике.	Соответствие продемонстрированных при ответах знаний материалам отчета о практике

На данной стадии используются следующие показатели и критерии сформированности компетенции.

Этапы освоения Уровни освоения	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Источники информации в области промышленной биотехнологии, структуру и организацию работы в лабораториях биотехнологической направленности (ответ полный и правильный на основании изученных теорий; материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком; ответ самостоятельный)	Находить, анализировать информацию в профессиональной деятельности; представлять результаты выполненной работы в виде научно-технических отчетов, обзоров, докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий (выполнены все требования к выполнению, написанию и защите отчета. Умение (навык) сформировано полностью)	Опытном представлении результатов выполненной работы в виде научно-технических отчетов, обзоров, докладов и публикаций (выполнены все требования к выполнению, написанию и защите отчета. Умение (навык) сформировано полностью).

<p>Хорошо (базовый уровень)</p>	<p>Источники информации в области промышленной биотехнологии, структуру и организацию работы в лабораториях биотехнологической направленности (ответ достаточно полный и правильный на основании изученных материалов)</p>	<p>Не систематическое владение практическими навыками анализа информации в профессиональной деятельности; представлять результаты выполненной работы в виде научно-технических отчетов, обзоров, докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий (выполнены основные требования к выполнению, оформлению и защите отчета. Имеются отдельные замечания и недостатки).</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое владение практическими навыками представления результатов выполненной работы в виде научно-технических отчетов, обзоров, докладов и публикаций (выполнены основные требования к выполнению, оформлению и защите отчета. Имеются отдельные замечания и недостатки).</p>
<p>Удовлетворительно (пороговый уровень)</p>	<p>Современные методы аналитических и экспериментальных исследований; способы решения нестандартных задач в сфере в области биотехнологии и смежных дисциплин (результат, содержащий неполный правильный ответ или ответ, содержащий незначительные (при ответе допущена существенная ошибка, или в ответе содержится 30–60 % необходимых сведений, ответ несвязный).</p>	<p>Не систематическое владение практическими навыками анализа информации в профессиональной деятельности; представлять результаты выполненной работы в виде научно-технических отчетов, обзоров, докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий (имеются достаточно существенные замечания и недостатки, требующие значительных затрат времени на исправление. Умение (навык) сформировано на минимально допустимом уровне).</p>	<p>Фрагментарные навыки владения практическими навыками представления результатов выполненной работы в виде научно-технических отчетов, обзоров, докладов и публикаций (имеются достаточно существенные замечания и недостатки, требующие значительных затрат времени на исправление. Умение (навык) сформировано на минимально допустимом уровне).</p>

4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

В разделе приводится перечень заданий и материалов по оценке заявленных результатов обучения, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Текущий контроль осуществляется в течение семестров (I, II, III) в форме выполнения и защиты лабораторных работ и практических занятий, **дифференциального зачета после каждого семестра**. Защита лабораторных работ возможна после проверки правильности выполнения задания, оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме лабораторной работы. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ представлен в таблице.

Структурными элементами отчета о НИР являются:

- титульный лист;
- реферат;
- содержание;
- нормативные ссылки;
- определения;
- обозначения и сокращения;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

Студенту должно быть выдано индивидуальное задание на подготовительном этапе практики, заключающееся в решении конкретной проблемы в области биотехнологии.

Примерный объём отчёта – от 20 до 25 страниц машинописного текста (формат А4, размер шрифта - № 14, межстрочный интервал – 1,5).

К отчету обязательно должен прилагаться заверенный отзыв (характеристика) руководителя практики на студента-практиканта и дневник практики.

Формой контроля является дифференцированный зачет. По итогам аттестации выставляются оценки (отлично, хорошо, удовлетворительно).

Текущий контроль осуществляется в течение семестров в форме выполнения и защиты лабораторных работ, практических занятий, дифференциального зачета после каждого семестра.

4.1. Лабораторные работы

Защита лабораторных работ возможна после проверки правильности выполнения задания, оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме исследования. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ представлен в таблице.

Перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Подготовительный этап.	1. Перечислить основные средства поиска и сбора научной информации и их назначение. 2. В чем заключается подготовительный этап исследований? 3. Какие методы являются основными в биотехнологии? 4. Техника безопасности работы в лаборатории.

		5. Объект исследований. Виды исследования (комплексные, специализированные, отраслевые и др.).
2	Экспериментальный этап	6. Перечислить стадии процесса подготовки и проведения экспериментальных исследований. 7. Какие виды эксперимента вам известны? 8. Перечислите основные этапы плана эксперимента. 9. Назовите известные вам методы определения грубых ошибок статистического ряда. 10. Как правильно проводить эксперимент? 11. Интерпретация полученных результатов в описательном и иллюстративном оформлении. 12. Перечислите, что следует предусмотреть при разработке методики проведения эксперимента. 13. Что называется «рабочим местом» и «рабочим пространством» экспериментатора? 14. Как правильно проводить эксперимент? 15. Перечислить факторы, которые могут влиять на ход и качество эксперимента? 16. Метрологическое обеспечение лабораторной деятельности. 17. Правила определения токсичности отходов производства. 18. Правила отбора сточных вод и отходов.
3	Оформление и защита НИР	18. В чем отличие стендового доклада от обычного? 19. Что такое реферат? 20. Раскройте особенности подготовки к защите научных работ. 21. В чем заключается подготовка текста выступления на защите научной работы? 22. Назовите наиболее распространенные способы информирования специалистов о результатах научных исследований

Критерии оценивания лабораторной работы

Оценка	Критерии оценивания
5	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании эксперимента, обсчете полученных экспериментальных данных, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения при составлении отчета, представляет полные и развернутые ответы на основные и дополнительные вопросы.
4	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании эксперимента, обсчете полученных экспериментальных данных, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения при составлении отчета, представляет полные и развернутые ответы на основные вопросы, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
3	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, присутствуют незначительные ошибки при описании эксперимента и обсчете экспериментальных данных, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
2	Работа выполнена не полностью. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по существу рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

4.2. Практические занятия

Защита выполненных заданий проводится в виде собеседования по контрольным вопросам, перечень которых приведен по разделам.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Подготовительный этап.	<ol style="list-style-type: none">1. Дать определение терминов «метод» и «методология».2. Какова методология научного исследования?3. Перечислить уровни методологии.4. Методология научного познания.5. Перечислить основные средства поиска и сбора научной информации и их назначение.6. Методы изучения и оптимизации ландшафтов.7. Назвать основные методологические приемы знакомства с научной литературой, охарактеризовать каждый из них.8. Объяснить технику сбора первичной научной информации, ее фиксацию и хранение.9. Основные формы и методы формирования необходимого набора исходного материала для научного исследования, в том числе организацию библиографического поиска литературных источников по научным проблемам.
2	Экспериментальный этап	<ol style="list-style-type: none">10. Перечислить основные средства поиска и сбора научной информации и их назначение.11. Виды статистической информации, их периодичность, достоверность и доступность.12. Научная литература и периодическая печать как источники современной информации.13. Компьютерная обработка данных.14. Планирование эксперимента.15. Факторные опыты, обработка результатов опыта.16. Защита объектов патентной собственности и результатов исследований17. Материалы, необходимые для патентования изобретений.18. Научная новизна предлагаемых в НИР технических решений.19. Формулировка целей и задач НИР.20. Базы данных и системы поиска можно пользоваться при выполнении научно-исследовательской работы в области технологии.21. Использование имеющейся на кафедре лабораторной базы.
3	Оформление и защита НИР	<ol style="list-style-type: none">22. Раскройте особенности подготовки к защите научных работ.23. Требования к организации производства и экономической эффективности.24. Требования к написанию основной части отчета по научно-исследовательской работе в семестре.25. Требования к написанию заключения. Оформление списка литературы и приложений.

Критерии оценивания практических заданий

Оценка	Критерии оценивания
5	Практическое задание выполнено полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при расчетах, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения при составлении отчета, представляет полные и развернутые ответы на основные и дополнительные вопросы.
4	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при расчетах, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения при составлении отчета, представляет полные ответы на основные вопросы, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
3	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, присутствуют незначительные ошибки при расчетах, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
2	Работа выполнена не полностью. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по существу рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

4.3. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация осуществляется в конце каждого семестра после завершения изучения дисциплины в форме **дифференцированного зачета**. Зачет включает две части: теоретическую (2 вопроса), практическую (1 задача). Для подготовки к ответу на вопросы и задания, отводится время в пределах 30 минут. После ответа на теоретические вопросы билета, преподаватель может задать дополнительные вопросы с целью уточнения сформированности компетенции. Дифференцированный зачет является наиболее значимым оценочным средством и решающим в итоговой отметке учебных достижений студента.

Критерии оценивания дифференциального зачета

Оценка	Критерии оценивания
5	Студент прочно усвоил предусмотренный программный материал; правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров; показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов; студент полностью и правильно выполнил практические задания, рассмотренные на семинарских (практических) занятиях; студент успешно выполнил все лабораторные работы, предусмотренные графиком выполнения; ответил на все дополнительные вопросы. <i>Студент правильно выполнил практическое задание, правильно использовал методику решения задачи, самостоятельно сформулировал полные, обоснованные и аргументированные выводы. Дополнительным условием получения оценки «отлично» могут стать хорошие успехи при выполнении самостоятельной работы, систематическая активная работа на практических и лабораторных занятиях.</i>
4	Студент усвоил предусмотренный программный материал; правильно, аргументировано ответил на все вопросы, частично с приведением примеров; показал

Оценка	Критерии оценивания
	глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов; студент правильно выполнил практические задания, рассмотренные на семинарских (практических) занятиях; студент успешно выполнил все лабораторные работы, предусмотренные графиком выполнения; ответил на большинство дополнительных вопросов. Студент выполнил практическое задание с небольшими неточностями, использовал общую методику решения задачи, сформулировал достаточные выводы.
3	Студент ответил на теоретический вопрос с существенными неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, присутствуют незначительные ошибки при описании теории. Студент выполнил практическое задание с существенными неточностями. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей. Студент выполнил с ошибками лабораторные и практические работы, предусмотренные графиком выполнения.
2	При ответе на теоретический вопрос студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. Студент допустил существенные ошибки при использовании общей методики решения задачи. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов. Не выполнил или выполнил не полностью лабораторные и практические работы, предусмотренные графиком выполнения. Отчет по практике не предоставлен научному руководителю

Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Подготовительный этап	<ol style="list-style-type: none"> 1. Дать определение терминов «метод» и «методология» 2. Какова методология научного исследования 3. Перечислить уровни методологии 4. Методология научного познания 5. Ознакомиться со структурой, а также общим и поэтапным содержанием научно-исследовательской работы.
2	Экспериментальный этап	<ol style="list-style-type: none"> 6. Перечислите экспериментальные методы эксперимента. 7. Перечислить основные средства поиска и сбора научной информации и их назначение. 8. Назвать основные методологические приемы знакомства с научной литературой, охарактеризовать каждый из них. 9. Объяснить технику сбора первичной научной информации, ее фиксацию и хранение. 10. Научно-справочный аппарат книги. 11. Освоить основные формы и методы формирования необходимого набора исходного материала для научного исследования, в том числе организацию библиографического поиска литературных источников по научным проблемам. 12. Составление библиографии по теме магистерской работы. 13. Перечислить стадии процесса подготовки и проведения экспериментальных исследований. 14. Перечислите, что следует предусмотреть при разработке методики проведения эксперимента. 15. Что называется «рабочим местом» и «рабочим пространством» экспериментатора? 16. Как правильно проводить эксперимент?

		<p>17. Перечислить факторы, которые могут влиять на ход и качество эксперимента.</p> <p>18. В чем состоит информационная значимость и специфика патентной информации в биотехнологии по сравнению с другими видами научно-технической информации?</p>
3	Оформление и защита НИР	<p>19. Назовите наиболее распространенные способы информирования специалистов о результатах научных исследований.</p> <p>20. Раскройте особенности подготовки к защите научных работ.</p> <p>21. Требования к организации производства и экономической эффективности.</p>

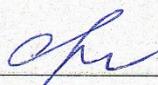
Методические материалы

Литература для самоподготовки, а также промежуточной аттестации (дифференцированный зачет) приведена в п. 9 «Учебно-методическое и информационное обеспечение практики» рабочей программы практики «Научно-исследовательская работа в семестре».

5. УТВЕРЖДЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Утверждение ФОС без изменений на 2021/2022 учебный год.

Заведующий кафедрой _____



С.В. Свергузова

подпись, ФИО