

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЛП

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

29.02.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ФТД.2.2 Практика экспериментальных исследований

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

35.04.02 Технология лесозаготовительных и
деревоперерабатывающих производств

Квалификация выпускника

Магистр

(бакалавр/магистр/специалист)

Программа магистратуры

Лесной бизнес

Курс 2
Семестр 3

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	108 / 3	часов/зачетных единиц
Лекции	14	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	28	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	42	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	66	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	3	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 35.04.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств

Программу составили:

профессор с ученой степенью доктора наук	ЛиХТ	СОГЛАСОВАНО	П.Ф. Войтко
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра лесопромышленных и химических технологий

(наименование кафедры)		
14.02.2024	протокол №	7
(дата)		

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Ю.А. Ширнин
		(И.О. Фамилия)

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

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Ю.А. Ширнин
		(И.О. Фамилия)

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

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

Эксперт(ы): Лабинов Александр Витальевич, директор ООО "Прогресс"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 11.03.2024 г.
Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК 1.1 Анализирует проблемную ситуацию, разделяя ее на круг задач, подлежащих решению	знания: метода анализа проблемных ситуаций умения: анализировать проблемную ситуацию, разделяя ее на круг задач, подлежащих решению навыки: анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода
	УК 1.2 Осуществляет поиск, сбор, критический анализ и систематизацию информации, необходимой для решения проблемной ситуации с учетом достоинств, недостатков и возможных последствий	знания: методов осуществления поиска, сбора, критического анализа и систематизации информации, необходимой для решения проблемной ситуации с учетом достоинств, недостатков и возможных последствий умения: осуществлять поиск, сбор, критический анализ и систематизацию информации, необходимой для решения проблемной ситуации с учетом достоинств, недостатков и возможных последствий навыки: анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода
	УК 1.3 Вырабатывает стратегию действий, направленную на решение проблемной ситуации	знания: метода анализа проблемных ситуаций умения: Выработать стратегию действий, направленную на решение проблемной ситуации навыки: Выработать стратегию действий, направленную на решение проблемной ситуации
2. ОПК-1 Способен анализировать современные проблемы науки и производства, решать сложные (нестандартные) задачи в профессиональной деятельности	ОПК 1.1 Знание современных проблем науки и производства и основные направления их решения	знания: современных проблем науки и производства и основные направления их умения: навыки:
	ОПК 1.2 Умение вырабатывать направления для решения проблем науки и производства	знания: умения: вырабатывать направления для решения проблем науки и производства навыки:
	ОПК 1.3 Владение современными подходами к совершенствованию направлений решения современных научных и производственных проблем	знания: умения: навыки: владения современными подходами к совершенствованию направлений решения современных научных и производственных проблем

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к элективным дисциплинам (модулям) ОПОП.

Дисциплина является факультативной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Методология научного исследования на лесозаготовках (УК-1), Основы комплексной переработки лесных ресурсов (ОПК-1)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (УК-1), Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-1)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

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

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические занятия, процедуры самообучения

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: классическая лекция

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Раздел 1. Основные понятия и этапы экспериментальных исследований лесопромышленных процессов	22	УК-1
Лекция. Лекция 1. Общие положения экспериментальных исследований лесопромышленных процессов	2	
Практическое занятие. Практическое занятие 1. Критический анализ проблемных ситуаций на рейдах приплава. Виды экспериментальных исследований.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие 2. Этапы экспериментальных исследований лесопромышленных процессов	2	
Самостоятельная работа. Задание для самостоятельной работы. Проработка рабочей программы дисциплины, технической литературы и программного обеспечения	8	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Проработка рабочей программы дисциплины, технической литературы и программного обеспечения	8	
Раздел 2. Экспериментальные исследования лесопромышленных процессов в производственных условиях	38	ОПК-1
Лекция. Лекция 2. Программа и методы производственных экспериментальных исследований	2	
Практическое занятие. Практическое занятие 3. Анализ современных проблем науки и производства	2	
Самостоятельная работа. Задание для самостоятельной работы. Составить программу и методику производственных	7	

экспериментальных исследований по теме ВКР		
Лекция. Лекция 3. Разработка производственной экспериментальной установки на лесопромышленном предприятии	2	
Практическое занятие. Практическое занятие 4. Создание производственной экспериментальной установки на базе мостового крана	2	
Практическое занятие. Практическое занятие 5. Проведение экспериментальных исследований мостового крана КМ-3076 на Соликамском ЦБК	2	
Самостоятельная работа. Задание для самостоятельной работы. Разработать производственную экспериментальную установку для лесопромышленного предприятия по теме ВКР	7	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Составить программу и методику производственных экспериментальных исследований по теме ВКР. Разработать производственную экспериментальную установку для лесопромышленного предприятия по теме ВКР	14	
Раздел 3. Лабораторные исследования лесопромышленных процессов	42	УК-1
Лекция. Лекция 4. Обоснование методов и масштаба физического моделирования лесопромышленных процессов	2	
Практическое занятие. Практическое занятие 6. Обоснование метода и масштаба моделирования лесоперевалочного процесса на рейде приплава	2	
Практическое занятие. Практическое занятие 7. Конструирование механической модели лабораторной установки	2	
Самостоятельная работа. Задание для самостоятельной работы. Обоснование метода и масштаба физического моделирования лесопромышленного процесса по теме СКР.	8	
Лекция. Лекция 5. Состав и объем лабораторных исследований	2	
Практическое занятие. Практическое занятие 8. Состав и объем лабораторных экспериментальных исследований	2	
Самостоятельная работа. Задание для самостоятельной работы. Разработка конструкции механической модели лабораторной установки по теме ВКР	8	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Обоснование метода и масштаба физического моделирования лесопромышленного процесса по теме СКР. Разработка конструкции механической модели лабораторной установки по теме ВКР	16	
Раздел 4. Оснащение экспериментальных установок измерительными приборами регистрирующий	36	ОПК-1
Лекция. Лекция 6. Выбор измерительных приборов и регистрирующей аппаратуры для проведения экспериментальных исследований	2	
Практическое занятие. Практическое занятие 9. Выбор измерительных приборов.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие 10. Оснащение экспериментальных установок измерительными приборами и регистрирующей аппаратурой	2	

Практическое занятие. Практическое занятие 11. Тарировка измерительных приборов и регистрирующей аппаратуры	2	ОПК-1, УК-1
Самостоятельная работа. Задание для самостоятельной работы. Выбрать измерительные приборы и регистрирующую аппаратуру для производственной и лабораторной установок по теме ВКР	14	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Выбрать измерительные приборы и регистрирующую аппаратуру для производственной и лабораторной установок по теме ВКР	14	
Раздел 5. Статистическая обработка экспериментальных данных	36	
Лекция. Лекция 7. Статистическая обработка экспериментальных данных	2	
Практическое занятие. Практическое занятие 12. Вычисление главных статистических гипотез	2	
Самостоятельная работа. Задание для самостоятельной работы. Составить методику первичной статистической обработки экспериментальных данных по теме ВКР.	7	
Практическое занятие. Практическое занятие 13. Проведение дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализов экспериментальных данных	2	
Практическое занятие. Практическое занятие 14. Сопоставление результатов теоретических, лабораторных и производственных исследований	2	
Самостоятельная работа. Задание для самостоятельной работы. Составить дисперсионный, корреляционный и регрессионный анализы экспериментальных данных по теме ВКР	7	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Составить методику первичной статистической обработки экспериментальных данных по теме ВКР. Составить дисперсионный, корреляционный и регрессионный анализы экспериментальных данных по теме ВКР	14	
Иная контактная работа: зачет	0	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины Практика экспериментальных исследований рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности.

Занятия лекционного типа дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к занятиям **семинарского типа** включает ознакомление с планом практического занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины. Практика экспериментальных исследований. Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины,

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

Изучение дисциплины Практика экспериментальных исследований включает выполнение практических и самостоятельной работ. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине Практика экспериментальных

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

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Войтко, Петр Филиппович. Практика экспериментальных исследований лесопромышленных процессов [Текст] : учебное пособие : [для магистрантов направления подготовки 34.04.02 "Технология лесозаготовительных и деревообрабатывающих производств] / П. Ф. Войтко, Г. П. Захаренко; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образ. учреждение высш. образования "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2017. - 128 с. ISBN 978-5-8158-1907-8. Экземпляры: всего 17.	17 / https://portal.volgatech.net/books/Voitko_praktika_eksperimentalnix_issledovanii_2017.pdf
2.	Боярский, Михаил Владимирович. Планирование и организация эксперимента [Текст] : учебное пособие : [для студентов направления "Стандартизация и метрология" и др.] / М. В. Боярский, Э. А. Анисимов; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2015. - 167 с. ISBN 978-5-8158-1472-1. Экземпляры: всего 26.	26 / https://portal.volgatech.net/books/Boiarskii_planirovanie_organizacia_eksperimenta_2015.pdf
3.	Гмурман, Владимир Ефимович. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] : учебник для прикладного бакалавриата : [по всем направлениям и специальностям] / В. Е. Гмурман. 12-е изд. Москва: Юрайт, 2016. - 479 с. ISBN 978-5-9916-6110-2. Экземпляры: всего 29.	29
4.	Пижурич, Андрей Абрамович. Основы научных исследований в деревообработке [Текст] : [учеб. для студентов вузов по дневной и заоч. форме специальностей 260200 "Технология деревообработки" и 170400 "Машины и оборудование лесного комплекса"] / А. А. Пижурич, А. А. Пижурич ; Моск. гос. ун-т леса. М.:	6

	с. ISBN 5-8135-0256-4. Экземпляры: всего 6.	
5.	Рогов, Владимир Александрович. Методика и практика технических экспериментов [Текст] : [учеб. пособие для студентов вузов по направлению подгот. бакалавров и магистров "Технология, оборудование и автоматизация машиностр. пр-в" и по направлению подгот. дипломир. специалистов "Конструкторско-технол. обеспечение машиностр. пр-в"] / В. А. Рогов, Г. Г. Позняк. Москва: Академия, 2005. - 282 с. ISBN 5-7695-1951-7. Экземпляры: всего 5.	5
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	http://cyberleninka.ru
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1.	Справочно-правовая система Консультант+	http://www.consultant.ru
2.	Информационно-правовой портал Гарант	http://www.garant.ru
3.	Профессиональные справочные системы Техэксперт	http://www.cntd.ru

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	112 (I)	Компьютер CPU D 820/2*512mb/80Gb+Монитор LCD BenQ 19" клав.мышь,ковр (1), Монитор 19"Samsung 943N(KSB) TFT (1), ПК ICL RAY S902.1 ,клавиат.,мышь.монитор ViewSonic 22" VA2232W-LED (2), ПК ICL RAY S902.1,клавиат.,мышь,патч корд 3м,монитор ViewSonic 21,5" VA2248-LED (1), ПК Моноблок ICL RAY S 922.Mi.4 клавиат.,мышь,патч корд 3м, (1), ПК RAY B314,3.(клав.,мышь оптич.,пачкорд,ИДТО ,монитор 21,5 " View Sonic VA2248-LEG (1), ПК H404,2 420W/Intel Core i3 540/клав.,мышь,монит. 21,5" VA2248-LED (2), Принтер Canon LBP 1120 (1), Сист. блок CPU INTEL CELERON 2000\80Gb\256Mb\128Mb\1,44 (1), Сканер HP Skan Jet 3800 (1), Комплект учебной мебели (1)	Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, Mathcad University Classroom Perpetual - 40
2.	111 (I)	Бензопила Хускварна 372XP (1),	Справочная правовая

		Доска интерактивная с электронным стилусом (1), Кусторез 343 F (1), Макет бензопилы 372 (1), Манекен с защитным (1), Ноутбук IdeaPad G570A 15,6" Lenovo (1), Проектор мультимедийный Sanuo PLC-XD2600 (1), Шкаф 80x120x40 (3), Комплект учебной мебели (1)	система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, Mathcad University Classroom Perpetual - 40
--	--	--	---

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

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

Шкала оценивания представлена ниже.

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

7.1. Текущий контроль успеваемости

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

7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

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

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

1. Назовите этапы экспериментальных работ

1) Подготовка эксперимента, проведение эксперимента, обработка и анализ полученных результатов

2) Планирование эксперимента, изготовление экспериментальной установки, оснащение ее

приборами

3) Постановка задач экспериментальных работ, изготовление экспериментальной установки, проведение экспериментальных работ

2. Какой порядок проведения производственных экспериментов?

1) Планирование производственных экспериментов, изготовление производственной установки, статистическая обработка экспериментальных данных

2) Разработка методики производственных экспериментов, подготовка экспериментальной установки, проведение экспериментов

3) Разработка программы и методики производственных исследований, изготовление экспериментальной установки и оснащение ее измерительными приборами, проведение экспериментальных исследований

3. Какой состав лабораторных исследований?

1) Разработка программы и методики лабораторных исследований, проведение лабораторных исследований

2) Моделирование лесопромышленного процесса, выбор масштаба моделирования, разработка программы и методики исследований, изготовление лабораторной установки, проведение лабораторных исследований

3) Изготовление лабораторной установки, составление программы и методики исследований, проведение лабораторного эксперимента

4. Какой регистрирующей аппаратурой оснащают экспериментальные установки?

1) Компьютером

2) Осциллографом

3) Усилителем

5. Что включает статистическая обработка экспериментальных данных?

1) Первичная обработка, дисперсионный анализ

2) Дисперсионный, корреляционный анализ

3) Первичная обработка, дисперсионный, корреляционный, регрессионный анализы

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

Номер разделов/темы дисциплины	Контрольные вопросы для итогового контроля знаний
1. Основные понятия и этапы экспериментальных исследований лесопромышленных процессов	1. Общие понятия и определения лесопромышленных процессов. 2. Классический (традиционный) подход к экспериментальным исследованиям. 3. Математический подход к эксперименту. 4. Этапы экспериментальных работ.

2. Экспериментальные исследования лесопромышленных процессов в производственных условиях
 3. Лабораторные исследования лесопромышленных процессов
 4. Оснащение экспериментальных установок измерительными приборами и регистрирующей аппаратурой
 5. Статистическая обработка экспериментальных данных
5. Планирование многофакторных экспериментов.
 7. Как составить программу и методику производственных экспериментальных исследований.
 8. Особенности планирования производственного эксперимента.
 9. Какой порядок проведения производственных экспериментов.
 10. Какие результаты производственных экспериментов.
 11. Как обосновать методы физического моделирования лесопромышленных процессов в лабораторных условиях.
 12. Как выбрать масштаб моделирования лесопромышленного процесса?
 13. Конструирование механической модели лабораторной установки
 14. Какой состав и объем лабораторных исследований
 15. Как оптимизировать лабораторный эксперимент?
 16. Для чего необходимо сопоставлять производственный и лабораторный эксперимент?
 17. Как выбрать измерительные приборы для проведения лабораторного и производственного экспериментов.
 18. Какой регистрирующей аппаратурой оснащают экспериментальные установки
 19. Как определить точность и достоверность результатов экспериментальных исследований
 20. Статистические оценки результатов наблюдений.
 21. Расчет доверительного интервала для математического ожидания.
 22. Определение необходимого объема выборки.
 23. Классификация ошибок опытов и их учет.
 24. Проверка нормальности распределения.
 25. Методы построения полных факторных планов.
 26. Определение коэффициентов регрессии.
 27. Эффекты взаимодействия.
 28. Применение В-плана второго порядка для получения уравнения регрессии.
 29. Дисперсия воспроизводимости экспериментальных исследований.
 30. Оценка точности и значимости коэффициентов регрессии.
 31. Проверка адекватности математической модели.
 32. Анализ уравнения регрессии.

