

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Инженерный факультет

Кафедра энергетических средств и технического сервиса

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ГИДРАВЛИКА

Направление подготовки: 35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств.

Профили подготовки: Лесоинженерное дело

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Вологда – Молочное,
2023

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств, профиль Лесоинженерное дело.

Разработчик, ст. преподаватель Иванов И.И.

Программа одобрена на заседании кафедры лесного хозяйства от 17.01. 2023 года, протокол № 4.

Заведующий кафедрой лесного хозяйства д.с.-х.н. профессор Дружинин Ф. Н.

Рабочая программа дисциплины согласована и утверждена на заседании методической комиссии факультета агрономии и лесного хозяйства от 16.02. 2023 года, протокол №6.

Председатель методической комиссии, к.с.-х.н., доцент Демидова А. И.

1 Цель и задачи дисциплины

Цель - получение необходимых знаний в области гидравлики и применение этих знаний для практических расчетов гидравлически и пневматических систем и приводов.

Задачи:

- умение применять законы гидравлики для решения конкретных задач лесоинженерной практики;
- эффективное использование гидравлических систем на предприятиях лесопромышленного комплекса;
- осуществление производственного контроля гидравлических параметров технологических процессов;
- эффективная эксплуатация систем и обеспечение высокой работоспособности и сохранности гидравлических машин, механизмов и технологического оборудования;

2 Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Гидравлика» относится к базовой части дисциплин основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) по направлению подготовки 35.03.02 – «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств». Индекс по учебному плану – Б1.О.13

К числу входных знаний, навыков и компетенций студента, приступающего к изучению дисциплины «Гидравлика», должно относиться следующее:

- знание основных физико-механических процессов и реакций;
- умение производить математические вычисления;
- знание основных правил разработки и оформления машиностроительных чертежей;

Освоение учебной дисциплины «Гидравлика» базируется на знаниях и умениях, полученных студентами при изучении таких дисциплин, как «Математика», «Физика», «Начертательная геометрия. Инженерная графика». Знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной, необходимы для изучения последующих дисциплин: «Технология и проектирование лесозаготовительных производств», «Транспорт леса» и являются базой для прохождения Технологическая (проектно-технологической) практики.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Гидравлика» направлен на формирование следующих компетенций:

а) *обще*профессиональные (ОПК):

- Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1)

- Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности (ОПК-5)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1	ИД-1 опк-1 Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач в области лесозаготовок и первичной переработки древесины ИД-2 опк-1 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения типовых задач в области лесозаготовок и первичной переработки древесины ИД-3 опк-1 Применяет информационно-коммуникационные технологии

	в решении типовых задач в области лесозаготовок и первичной переработки древесины
ОПК-5	<p>ИД-1 опк-5 Знает методические подходы и средства для проведения исследований по измерению, испытанию и контролю технологических процессов лесозаготовок и первичной переработки древесины</p> <p>ИД-2 опк-5 Умеет выбирать современные методические подходы и средства для проведения исследований по измерению, испытанию и контролю технологических процессов лесозаготовок и первичной переработки древесины</p> <p>ИД-3 опк-5 Владеет способностью проводить измерения, испытания и контроль технологических процессов лесозаготовок и первичной переработки древесины</p>

4 Структура и содержание учебной дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

4.1 Структура учебной дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Семестр	Всего
	очно	5	заочно
Аудиторные занятия (всего)	51	51	18
в том числе:			
Лекции (Л)	34	34	8
Лабораторные работы (ЛР)	17	17	10
Самостоятельная работа (всего)	75	75	117
Вид промежуточной аттестации		Экзамен	Экзамен
часы	18	18	9
Общая трудоемкость, часы	144	144	144
Зачетные единицы	4	4	4

4.2 Содержание разделов учебной дисциплины

Раздел I. Гидравлика

Гидростатика. Свойства жидкостей. Гидростатическое давление и его свойства. Закон Паскаля. Пьезометрическая высота. Напор. Силы давления жидкости на плоскую поверхность. Силы давления жидкости на криволинейную поверхность. Расчет тонкостенных цилиндрических сосудов, подверженных внутреннему давлению. Закон Архимеда и плавание тел

Гидродинамика. Основные понятия о движении жидкости. Уравнение неразрывности. Уравнения Даниила Бернулли. Потери напора.

Раздел II. Гидравлические машины

Основные сведения об объемном гидроприводе. Назначение и основные свойства. Основные параметры гидрооборудования. *Рабочие жидкости. Объемные гидромашины.* Назначение классификация насосов и гидромоторов. Основные определения и обозначения гидромашин. Основные параметры гидромашин. Гидроцилиндры.

Гидроаппаратура. Направляющие гидроаппараты. Регулирующие гидроаппараты. *Определение параметров объемного гидропривода и выбор гидрооборудования.* Объемное регулирование. Дроссельное регулирование. Тепловой режим гидропривода. Расчет объемного гидропривода. Расчет гидропривода вращательного движения.

4.3 Разделы учебной дисциплины и виды занятий

№ п.п.	Наименование раздела учебной дисциплины	Лекции	Лабораторные работы	СРС	Контроль	Всего
1	Гидравлика	18	8	38		64
2	Гидравлические машины	16	9	37		62
Итого: 144		34	17	75	18	144

5 Матрица формирования компетенций по дисциплине

№ п.п.	Разделы дисциплины	Общепрофессиональные компетенции	Профессиональные компетенции	Общее количество компетенций
		ОПК-1	ОПК-5	
1	Гидравлика	+	+	2
2	Гидравлические машины	+	+	2

6 Образовательные технологии

Объем аудиторных занятий всего – 51 час, в т.ч. лекции – 34 часа, лабораторные работы – 17 часов.

100 % - занятия в интерактивных формах от объема аудиторных занятий.

Семестр	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии и тема занятия	Кол-во часов
5	Лекции	Лекции – визуализации с использованием приложения Microsoft Office Power Point	34
	ЛР	Виртуальная лаборатория гидромеханики, гидравлических машин и гидрориводов	17
Итого:			51

7 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1 Виды самостоятельной работы, порядок их выполнения и контроля

При изучении дисциплины «Гидравлика» самостоятельная работа студентов в основном реализуется в следующей форме:

- подготовка к защите лабораторных работ по контрольным вопросам для самопроверки;
- написание и защита рефератов;
- подготовка к сдаче экзамена методом тестирования.
- работа на образовательном портале Вологодской ГМХА

7.2 Контрольные вопросы для самопроверки

Раздел гидравлика

1. Представление жидкости в гидравлике. Гипотеза сплошности жидкостей.
2. Физические свойства жидкостей.
3. Вязкость жидкости. Закон Ньютона.
4. Гидростатическое давление и его свойства.
5. Основное уравнение гидростатики. Физический смысл.
6. Закон Паскаля. Эксплуатационные свойства рабочих жидкостей.
7. Сила давления жидкости на наклонную плоскую поверхность.
8. Сила давления жидкости на криволинейную поверхность.
9. Определение толщины стенок вертикального цилиндрического сосуда, воспринимающего внутреннее давление.

10. Закон Архимеда и плавание тел.
11. Гидродинамика. Задачи гидродинамики.
12. Виды движения жидкостей. Основные понятия гидродинамики. Линии тока. Трубка тока. Элементарная струйка. Свойства элементарной струйки.
13. Уравнение неразрывности.
14. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости.
15. Геометрическая интерпретация уравнения Бернулли для потока реальной жидкости.
16. Режимы движения жидкости. Критерий Рейнольдса.
17. Шероховатость внутренней поверхности трубопроводов. Гидравлически гладкие и шероховатые трубы.
18. Классификация потерь напора. Коэффициент гидравлического трения. Местные сопротивления.

Раздел гидравлические машины

1. Совокупность каких устройств включают гидро- и пневмопривод?
2. Какие рабочие жидкости и сжатые газы применяются в гидро- и пневмо- приводах, работающих на открытом воздухе и в закрытых помещениях?
3. Какая гидроаппаратура относится к направляющей? Чем руководствуются при выборе аппаратуры.
4. Перечислите особенности пневматического привода, его достоинства и недостатки.
5. Чем осуществляется регулирование в системе?
6. Какие элементы гидро- и пневмопривода входят в простейшую схему возвратно-поступательного движения?
7. Преимущества и недостатки дроссельного регулирования скорости исполнительных механизмов.
8. Какие существуют исходные данные для определения параметров гидро-привода возвратно-поступательного и вращательного движения.
9. Определение мощности на валу насоса, КПД гидропривода.

7.3 Темы рефератов для самостоятельной работы

1. Общая характеристика гидропривода
2. Рабочие жидкости для гидросистем. гидравлические линии
3. Насосы и гидромоторы
4. Гидроцилиндры
5. Гидрораспределители
6. Регулирующая и направляющая гидроаппаратура
7. Вспомогательные устройства гидросистем
8. Гидравлические следящие приводы (гидроусилители)
9. Системы разгрузки насосов и регулирования гидродвигателей
10. Схемы типовых гидросистем
11. Пневматический привод
12. Монтаж и эксплуатация объемных гидроприводов
13. Современные тенденции развития гидравлических машин.
14. Современное пневматическое оборудование
15. Применение пневматики в современной промышленности.
16. Гидравлика как основа функционирования современных лесных дерево заготовительных машин

7.4 Примерные тестовые задания для экзамена

Каковы базовые единицы размерности в СИ

- a) см, г, с
- b) Н, м, с
- c) кг, м, с
- d) Н, см, с

В каких единицах СИ измеряется давление жидкости

- a) атмосфера
- b) Паскаль
- c) мм.рт.ст
- d) м.вод.ст.

Каким прибором обычно измеряется избыточное давление

- a) открытым пьезометром
- b) дифференциальным манометром
- c) вакуумметром
- d) закрытым пьезометром

Как изменяется абсолютное давление с ростом заглубления.

- a) не изменяется
- b) изменяется пропорционально заглублению и не зависит от рода жидкости
- c) изменяется пропорционально заглублению и зависит от рода жидкости
- d) увеличивается с возрастающей скоростью

В каких единицах измеряется потенциальный напор.

- a) в метрах
- b) в метрах вертикального столба
- c) в метрах вертикального столба заданной жидкости
- d) в единицах работы

Как распределен потенциальный напор по жидкости

- a) неравномерно
- b) увеличивается с заглублением
- c) равномерно по объему жидкости
- d) увеличивается с возрастающей скоростью по мере заглубления

В какой точке приложена сила давления жидкости на плоскую фигуру

- a) в центре тяжести фигуры
- b) в центре давления
- c) в самой нижней точке фигуры
- d) в самой верхней точке фигуры

Для какой цели предназначен гидравлический пресс

- a) увеличить давление
- b) увеличить силу
- c) увеличить энергию
- d) увеличить напор

Для какой цели предназначен гидравлический аккумулятор

- a) увеличить давление
- b) увеличить силу
- c) увеличить энергию
- d) уменьшить колебания давления в гидросистеме

Какие характеристики потока следует отнести к местным.

- a) расход
- b) потенциальный напор
- c) скорость и давление
- d) средняя скорость потока

В каких единицах измеряется расход жидкости

- a) $\text{м}^2/\text{с}$
- b) $\text{кг}/\text{м}^3$
- c) $\text{м}^3/\text{с}$
- d) $\text{кг}/\text{с}$

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 Основная литература:

1. Исаев, Алексей Павлович. Гидравлика [Электронный ресурс] : учебник / А. П. Исаев, Н. Г. Кожевникова, А. В. Ещин. - Электрон.дан. - М. : Инфра-М, 2019. - 420 с. - (Высшее образование - Бакалавриат). - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=937454>

8.2 Дополнительная литература:

1. Шейпак, Анатолий Александрович. Гидравлика и гидропневмопривод. Основы механики жидкости и газа [Электронный ресурс] : учебник / А. А. Шейпак. - 6-е изд., испр. и доп. - Электрон.дан. - М. : Инфра-М, 2019. - 272 с. - (Высшее образование - Бакалавриат). - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=1000106>
2. Ухин, Борис Владимирович. Гидравлические машины. Насосы, вентиляторы, компрессоры и гидропривод [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б. В. Ухин. - Электрон.дан. - М. : Форум : Инфра-М, 2016. - 320 с. - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=553462>
3. Гидравлика : учебник для вузов : для студ. высш. учеб. заведений по техн. напр. и специальностям : [базовый курс] / А. А. Гусев. - М. : Юрайт, 2013. - 285,
4. Механика жидкости и газа (гидравлика) [Электронный ресурс] : учебник / А. Д. Гиргидов. - Электрон. дан. - М. : Инфра-М, 2014. – 704
5. Сазанов, Игорь Иванович. Гидравлика [Электронный ресурс] : учебник / И. И. Сазанов, А. Г. Схиртладзе, В. И. Иванов. - Электрон.дан. - М. : КУРС : Инфра-М, 2017. - 320 с. - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=601869>
6. Юдаев, Василий Федорович. Гидравлика [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Ф. Юдаев. - Электрон. дан. - М. : Инфра-М, 2018. - 301 с. - (Высшее образование - Бакалавриат). - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=967866>

8.3 Перечень информационных технологий, используемых в обучении, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows XP / Microsoft Windows 7 Professional , Microsoft Office Professional 2003 / Microsoft Office Professional 2007 / Microsoft Office Professional 2010
STATISTICA Advanced + QC 10 for Windows

в т.ч. отечественное

Astra Linux Special Edition РУСБ 10015-01 версии 1.6.
1С:Предприятие 8. Конфигурация, 1С: Бухгалтерия 8 (учебная версия)
Project Expert 7 (Tutorial) for Windows
СПС КонсультантПлюс

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный

Свободно распространяемое лицензионное программное обеспечение:

OpenOffice
LibreOffice
7-Zip
Adobe Acrobat Reader
Google Chrome
в т.ч. отечественное
Яндекс.Браузер

Информационные справочные системы

– Единое окно доступа к образовательным ресурсам – режим доступа:

<http://window.edu.ru/>

– ИПС «КонсультантПлюс» – режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

– Интерфакс - Центр раскрытия корпоративной информации (сервер раскрытия информации) – режим доступа: <https://www.e-disclosure.ru/>

– Информационно-правовой портал ГАРАНТ.RU – режим доступа: <http://www.garant.ru/>

– Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника» (web-версия) - режим доступа: <http://gtneham.ru/>

Профессиональные базы данных

– Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – режим доступа: <http://elibrary.ru>

– Наукометрическая база данных Scopus: база данных рефератов и цитирования – режим доступа: <https://www.scopus.com/customer/profile/display.uri>

– Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики – режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/> (Открытый доступ)

– Российская Академия Наук, открытый доступ к научным журналам – режим доступа: <http://www.ras.ru> (Открытый доступ)

– Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации – режим доступа: <http://mcs.ru/> (Открытый доступ)

Электронные библиотечные системы:

○ Электронный библиотечный каталог Web ИРБИС – режим доступа: https://molochnoe.ru/cgi-bin/irbis64r_14/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBNAM=STATIC&I21DBN=STATIC

○ ЭБС ЛАНЬ – режим доступа: <https://e.lanbook.com/>

○ ЭБС Znanium.com – режим доступа: <https://new.znanium.com/>

○ ЭБС ЮРАЙТ – режим доступа: <https://urait.ru/>

○ ЭБС POLPRED.COM: <http://www.polpred.com/>

○ Электронная библиотека издательского центра «Академия»: <https://www.academia-moscow.ru/elibrary/> (коллекция СПО)

○ ЭБС ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА – режим доступа: <https://molochnoe.ru/ebs/>

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория 4205 для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации

Оснащенность:

Учебная мебель: столы – 35, стулья – 75, доска меловая, кафедра.
Основное оборудование: экран для проектора 1 шт., проектор - 1 шт., компьютер в комплекте - 1 шт.

Программное

обеспечение:

Microsoft Windows 7 Professional Лицензии 49230531, Microsoft Office Professional 2007 Лицензии 42543554

Учебная аудитория 4304 для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации

Оснащенность:

Учебная мебель: столы – 37, стулья – 74, доска меловая, кафедра.
Основное оборудование: экран для проектора 1 шт., проектор - 1 шт., компьютер в комплекте - 1 шт.

Программное

обеспечение:

Microsoft Windows 7 Professional Лицензии 49230531, Microsoft Office Professional 2007 Лицензии

42543554

Учебная аудитория 4105 Лаборатория гидравлики и с/х водоснабжения, для проведения лабораторных занятий.

Оснащенность:

Учебная мебель: столы – 15, стулья – 14, доска меловая - 2

Основное оборудование: насосная станция, установка для изучения истечения жидкости из отверстий и насадков, насосная станция с баком, автопоилки разных типов, центробежные и вихревые насосы, погружной насос, вакуумный насос, водокольцевой насос, водомер Вентуры, диафрагменная установка, установка для определения характеристик центробежного насоса на разных частотах вращения насоса, наглядные пособия: установка Бернулли, установка Рейнольдса, безбашенная электроподкачка, автономная система водоснабжения, учебно-наглядные пособия по теме «Гидравлика и теплотехника», стенды по определению гидростатических и гидродинамических характеристик жидкости, стенды по определению характеристик гидропривода и гидравлических машин.

Учебная аудитория 20 Лаборатория теплотехники, для проведения лабораторных занятий.

Оснащенность:

Учебная мебель: столы – 19, стулья – 32, доска меловая

Основное оборудование: компьютеры, комплект «Ленинград», учебно-наглядные пособия по теме «Термодинамика», комплект учебного оборудования по определению тепловых характеристик приборов отопления, теплотехнике газов и жидкостей..

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Стандартно оборудованные лекционные аудитории для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный, ноутбук.

Приборы в качестве демонстрации для ознакомления методических подходов:

1. Метеостанция Kestrel 4500 HNV Horus
2. Навигационный приемник Garmin GPSMAP 64ST RUS
3. Плювиограф П-2М
4. Психрометр аспирационный МВ-4-2М
5. Регистратор температуры автономный малогабаритный ТР-2
6. Анемометр ручной электронный АРЭ-М
7. Буссоль БГ-1 (прибор)
8. Весы Ohaus SPU-402 (400г/0,01г)
9. Весы BC5080
10. Вилка мерная алюминиевая 'Haglof' 50см
11. Высотомер PM5/15 Suunto
12. Дальномер лазерный Forestry Pro Nikon
13. Микроскоп цифровой Levenhuk D870T, 8 Мпикс, тринокулярный
14. Регистратор температуры автономный малогабаритный ТР-2
15. Рейка ледоснегомерная ГР-31
16. Снегомер ВС-43
17. Аппарат для проращивания семян 3101118362
18. Полнотомер Биттерлихта (релоскоп) 3101113143
19. Микроскоп Биолам Р-11 3101109545
20. Микроскоп цифровой Levenhuk D870T, 8 Мпикс, тринокулярный

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, исходя из индивидуальных психофизических особенностей и по личному заявлению обучающегося, в части создания специальных условий.

В специальные условия могут входить: предоставление отдельной аудитории, необходимых технических средств, присутствие ассистента, оказывающего необходимую

техническую помощь, выбор формы предоставления инструкции по порядку проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, использование специальных технических средств, предоставление перерыва для приема пищи, лекарств и др.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

10. Карта компетенций дисциплины

Гидравлика					
Цель дисциплины	получение необходимых знаний в области гидравлики и применение этих знаний для практических расчетов гидравлически и пневматических систем и приводов				
Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> - умение применять законы гидравлики для решения конкретных задач лесоинженерной практики; - эффективное использование гидравлических систем на предприятиях лесопромышленного комплекса; - осуществление производственного контроля гидравлических параметров технологических процессов; - эффективная эксплуатация систем и обеспечение высокой работоспособности и сохранности гидравлических машин, механизмов и технологического оборудования; 				
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие					
Компетенции		Планируемые результаты обучения (индикаторы достижения компетенции)	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Ступени уровней освоения компетенции
Индекс	Формулировка				
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	<p>ИД-1 опк-1 Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач в области лесозаготовок и первичной переработки древесины</p> <p>ИД-2 опк-1 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения типовых задач в области лесозаготовок и первичной переработки древесины</p> <p>ИД-3 опк-1 Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области лесозаготовок и первичной переработки древесины</p>	<p>Лекции</p> <p>Лабораторные работы</p> <p>Самостоятельная работа</p>	<p>Тестирование</p> <p>Устный ответ</p>	<p>Пороговый (удовлетворительный)</p> <p>Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач в области лесозаготовок и первичной переработки древесины</p> <p>Продвинутый (хорошо)</p> <p>Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения типовых задач в области лесозаготовок и первичной переработки древесины</p> <p>Высокий(отлично)</p> <p>Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области лесозаготовок и первичной переработки древесины.</p>
ОПК-5	Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	<p>ИД-1 опк-5 Знает методические подходы и средства для проведения исследований по измерению, испытанию и контролю технологических процессов лесозаготовок и первичной переработки древесины</p> <p>ИД-2 опк-5 Умеет выбирать современные методические подходы и средства для проведения исследований по измерению, испытанию и контролю технологических процессов лесозаготовок</p>	<p>Лекции</p> <p>Лабораторные работы</p> <p>Самостоятельная работа</p>	<p>Тестирование</p> <p>Устный ответ</p>	<p>Пороговый (удовлетворительный)</p> <p>Знает методические подходы и средства для проведения исследований по измерению, испытанию и контролю технологических процессов лесозаготовок и первичной переработки древесины</p> <p>Продвинутый (хорошо)</p> <p>Умеет выбирать современные методические подходы и средства для проведения ис-</p>

		и первичной переработки древесины ИД-3 опк-5 Владеет способностью проводить измерения, испытания и контроль технологических процессов лесозаготовок и первичной переработки древесины			следований по измерению, испытанию и контролю технологических процессов лесозаготовок и первичной переработки древесины Высокий (отлично) Владеет способностью проводить измерения, испытания и контроль технологических процессов лесозаготовок и первичной переработки древесины
--	--	--	--	--	---