



Негосударственное частное образовательное учреждение
высшего образования
«Технический университет УГМК»



УТВЕРЖДАЮ

Директор

В.А. Лапин

«20» февраля 2024 г.

КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Направление подготовки	<u>35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств</u>
Направленность (профиль)	<u>Машины и технологии лесопромышленных производств и транспортных процессов</u>
Уровень высшего образования	<u>Бакалавриат</u>

г. Верхняя Пышма

Комплект оценочных средств одобрен на заседании Методического совета университета «25» января 2024 г., протокол № 3.

Председатель Методического совета университета



Т.В. Гурская

Комплект оценочных средств согласован с выпускающей кафедрой механики.

Заведующий кафедрой механики



А.Д. Пашко

1 Общие положения

1.1 Комплект оценочных средств (КОС) разработан в соответствии с требованиями основной профессиональной образовательной программы и ФГОС ВО по направлению подготовки:

35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств.

1.2 КОС предназначен для оценки результатов освоения обучающимися дисциплины «Основы научных исследований»

Срок действия КОС соответствует сроку действия рабочей программы дисциплины с правом обновления и ежегодной корректировки.

1.3 Университет вправе организовывать проведение промежуточной аттестации по дисциплине «Основы научных исследований» с применением электронного обучения (ЭО) и дистанционных образовательных технологий (ДОТ).

При необходимости предусматриваются способы проведения промежуточной аттестации, позволяющие оценить уровень освоения дисциплины «Основы научных исследований» при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии преподавателя с обучающимися с применением информационных и телекоммуникационных технологий.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине «Основы научных исследований» с применением ЭО и ДОТ основой взаимодействия преподавателей со студентами являются электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС) Университета.

Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Основы научных исследований» преподаватели могут использовать любые инструменты, которые позволяют качественно оценить результаты освоения обучающимися данной дисциплины.

Промежуточная аттестация с применением ЭО и ДОТ может проходить:

- в устной форме – в режиме онлайн с обеспечением аудиовизуального контакта преподавателя и обучающегося;

- в письменной форме – в режиме онлайн (с обеспечением аудиовизуального контакта преподавателя и обучающегося) путем выполнения заданий в ЭИОС либо иным дистанционным способом, с установкой временных рамок для выполнения задания.

Промежуточная аттестация с применением ЭО и ДОТ проводится в соответствии с утвержденным расписанием.

При проведении промежуточной аттестации с применением ЭО и ДОТ Университет обеспечивает идентификацию личности обучающихся и контроль соблюдения требований, установленных локальными нормативными актами.

Университет располагает необходимыми помещениями, оборудованием, техническими средствами обучения и иными ресурсами, обеспечивающими организацию проведения промежуточной аттестации с применением ЭО и ДОТ.

ЭО, ДОТ, применяемые при проведении промежуточной аттестации с инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Иные особенности применения ЭО, ДОТ регламентируются законодательством РФ и локальными нормативными актами Университета.

2 Перечень компетенций, формируемых в рамках дисциплины

Результаты обучения по дисциплине «Основы научных исследований» являются основой для формирования следующих компетенций:

Общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ОПК-5. Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	ИОПК-5.1. Знает методы и средства измерений, современные методы постановки и организации научного исследования, методы планирования эксперимента ИОПК-5.2. Умеет формулировать задачи исследования и разрабатывать методику их проведения и внедрения. ИОПК-5.3. Владеет навыками проведения эксперимента, обработки, анализа и обобщения результатов исследования.

В результате освоения компетенции ОПК-5 бакалавр должен:

Знать: методы и средства измерений, современные методы постановки и организации научного исследования, методы планирования эксперимента

Уметь: формулировать задачи исследования и разрабатывать методику их проведения и внедрения.

Владеть: навыками проведения эксперимента, обработки, анализа и обобщения результатов исследования.

3 Показатели и критерии оценки результатов освоения дисциплины

Таблица 3.1 – *Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах формирования в рамках дисциплины

Код компетенции, код индикатора	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания				
		1	2	3	4	5
ОПК-5 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Показатели на уровне знаний: знать методы и средства измерений, современные методы постановки и организации научного исследования, методы планирования эксперимента	Отсутствие знаний методов и средств измерений, постановки и организации научного исследования, планирования эксперимента	Фрагментарные знания методов и средств измерений, современных методов постановки и организации научного исследования, методов планирования эксперимента	Неполные знания методов и средств измерений, современных методов постановки и организации научного исследования, методов планирования эксперимента	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания методов и средств измерений, современных методов постановки и организации научного исследования, методов планирования эксперимента	Сформированные и систематические знания методов и средств измерений, современных методов постановки и организации научного исследования, методов планирования эксперимента
	Показатели на уровне умений: уметь формулировать задачи исследования и разрабатывать методику их проведения и внедрения	Отсутствие умений формулировать задачи исследования и разрабатывать методику их проведения и внедрения	Частично освоенное умение формулировать задачи исследования и разрабатывать методику их проведения и внедрения	В целом успешное, но не систематическое умение формулировать задачи исследования и разрабатывать методику их проведения и внедрения	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение формулировать задачи исследования и разрабатывать методику их проведения и внедрения	Успешное и систематическое умение формулировать задачи исследования и разрабатывать методику их проведения и внедрения ии
	Показатели на уровне владений: владеть навыками проведения эксперимента, обработки, анализа и обобщения результатов исследования	Отсутствие навыков проведения эксперимента, обработки, анализа и обобщения результатов	Фрагментарное применение навыков проведения эксперимента, обработки, анализа и обобщения результатов	В целом успешное, но не систематическое применение навыков проведения эксперимента, обработки, анализа и обобщения	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков проведения эксперимента, обработки, анализа и обобщения	Успешное и систематическое применение навыков проведения эксперимента, обработки, анализа и обобщения результатов исследования

4 Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Таблица 4.1 – Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Критерии обучения для формирования компетенций (в соответствии с таблицей 3.1)	1	2	3	4	5
Количество баллов (в соответствии с бально-рейтинговой системой)	0-20	21-59	60-70	71-85	86-100

5 Оценочные средства контроля успеваемости

5.1 Материалы входного контроля

5.1.1 Вопросы входного контроля

1. Основы научного познания.
2. Философские методы научного исследования
3. Случайные, систематические, грубые ошибки при проведении эксперимента.
4. Статистические оценки результатов наблюдений.
5. Понятие выборочной статистической совокупности.
6. Понятия математическое ожидание, дисперсия, средняя квадратическая ошибка.
7. Отбрасывание грубых наблюдений.
8. Проверка нормальности распределений.
9. Количественные и качественные факторы.
10. Выходная величина, варьируемые факторы.
11. Виды математических моделей, применяемых при исследовании.
12. Конструкции машин и оборудования.
13. Методы измерения параметров работы машин.
14. Средства измерения параметров работы машин.

5.2 Материалы для проведения текущего контроля

5.2.1 Вопросы к защите практических работ

Контрольные вопросы к практической работе 1:

- 1 Что используют для поиска необходимого научного документа.
- 2 Что представляет собой система классификации изобретений.
- 3 Что включает патентная информация.
- 4 Что является источником в процессе патентных исследований.
- 5 Какими могут быть патентные поиски в зависимости от решаемых задач.
- 6 Как проводятся патентные исследования.

Контрольные вопросы к практической работе 2:

- 1 Какие планы эксперимента называют Полными факторными планами.

- 2 Что представляет собой матрица планирования.
- 3 Как осуществляется построение математической модели на основе ПФП.
- 4 Для чего проводятся эксперименты с дублированными опытами.
- 5 Как проводится обработка результатов эксперимента при равномерном дублировании опытов.
- 6 Как проводится обработка результатов эксперимента при отсутствии дублированных опытов.
- 7 Как проводится проверка адекватности математической модели.

Контрольные вопросы к практической работе 3:

- 1 Какие планы эксперимента называют Дробными факторными планами.
- 2 Что представляет собой генератор.
- 3 Как осуществляется построение математической модели на основе ДФП.
- 4 Как оценивается характер и степень влияния факторов на выходную величину.

Контрольные вопросы к практической работе 4:

- 1 Какие планы эксперимента называют планами 2-го порядка.
- 2 Что представляет собой В-планы 2-го порядка.
- 3 Что представляет собой Униформрататабельные планы 2-го порядка..
- 4 Как оценивается значимость коэффициентов регрессии.
- 5 Как проверяется адекватность модели.

Контрольные вопросы к практической работе 5:

- 1 Какими методами проводится оптимизация объектов исследования.
- 2 Что представляет собой метод покоординатного поиска (Гаусса-Зейделя).
- 3 Что представляет собой метод крутого восхождения (Бокса-Уилсона)..

5.3 Материалы для проведения промежуточной аттестации

5.3.1 вопросы к зачету

1. Организация научно-исследовательской работы в России. Управление в сфере науки.
2. Ученые степени и ученые звания.
3. Подготовка научных и научно-педагогических кадров в России.
4. Научно-исследовательская работа студентов.
5. Понятие науки и классификация наук.
6. Научное исследование.
7. Проблема, как объективная необходимость нового знания. Гипотеза. Теория.
8. Современные методы генерирования идей при решении научно-технических задач.
9. Моделирование, как средство отражения свойств материальных объектов.
10. Понятие метода и методологии научных исследований.
11. Методология научных исследований.
12. Философские и общенаучные методы научного исследования.
13. Частные и специальные методы научного исследования.
14. Подготовительный этап НИР.
15. Выбор темы научного исследования.
16. Планирование НИР.

17. Информационный поиск. Основные источники научной информации.
18. Написание и оформление научных работ.
19. Структура учебно-научной работы. Способы написания текста. Требования к рукописи.
20. Первичная обработка результатов экспериментов при исследовании процессов деревообработки.
21. Качество научного исследования. Критерии качества.
22. Оформление результатов научного исследования. Внедрение результатов научного исследования
23. Испытания. Виды испытаний. Контроль. Виды контроля. Оценка надежности техники.
24. Математическая модель — модель для испытаний. Частные методы экспериментальных исследований лесосечных машин
25. Перспективный измерительный комплекс для исследования режимов работы нагруженности узлов, агрегатов и систем лесопромышленных тракторов
26. Активные и пассивные, однофакторные и многофакторные эксперименты.
27. Планирование эксперимента.
28. Основные задачи планирования эксперимента.
29. Построение и геометрическая интерпретация полных факторных планов.
30. Проверка адекватности математической модели.
31. Исследование объектов с применением дробных факторных планов.
32. Планы второго порядка, их применение.
33. Порядок действий исследователя при оптимизации объекта.
34. Моделирование процессов и оптимизация параметров лесных машин.

5.4 Материалы для проверки остаточных знаний

5.4.1 Вопросы для проверки остаточных знаний

1. Организация научно-исследовательской работы в России.
2. Управление в сфере науки.
3. Ученые степени и ученые звания.
4. Подготовка научных и научно-педагогических кадров в России.
5. Понятие науки и классификация наук. Научное исследование.
6. Проблема, как объективная необходимость нового знания. Гипотеза. Теория.
7. Моделирование, как средство отражения свойств материальных объектов.
8. Понятие метода и методологии научных исследований.
9. Философские и общенаучные методы научного исследования.
10. Частные и специальные методы научного исследования.
11. Этапы научно-исследовательской работы.
12. Планирование НИР.
13. Информационный поиск. Основные источники научной информации.
14. Структура учебно-научной работы.
15. Активные и пассивные, однофакторные и многофакторные эксперименты.
16. Планирование эксперимента. Основные задачи планирования эксперимента.
17. Качество научного исследования. Критерии качества.
18. Оформление результатов научного исследования. Внедрение результатов научного исследования
19. Испытания. Виды испытаний. Контроль. Виды контроля. Оценка надежности техники.
20. Математическая модель — модель для испытаний. Частные методы экспериментальных исследований лесосечных машин
21. Построение и геометрическая интерпретация полных факторных планов. Свойства матрицы планирования ПФП.

22. Исследование объектов с применением дробных факторных планов.
23. Планы второго порядка, их применение.
24. Порядок действий исследователя при оптимизации объекта.
25. Моделирование процессов и оптимизация параметров машин.

5.4.2 Практические задания для проверки остаточных знаний

1 Выполнить патентный анализ в базе данных ФИПС на одну из тем в области технологических машин и оборудования (по вариантам).

2 Построить ПФП с двумя факторами в нормализованных и в натуральных обозначениях, получить линейную математическую модель, рассчитав коэффициенты регрессии в нормализованных обозначениях факторов, получить уравнение регрессии в натуральных значениях факторов. Исходные данные (по вариантам): Варьируемые факторы: D- диаметр реза, см; v- скорость резания, м/с. Диапазоны варьирования факторов: $30,5 \leq D \leq 53$; $11,5 \leq v \leq 15,5$. Средние значения выходной величины по каждой серии опытов: $\Pi_1 = 24,0$; $\Pi_2 = 42,2$; $\Pi_3 = 33,8$; $\Pi_4 = 41,4$.

3 Задавшись математической моделью $\hat{y} = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_{12}x_1x_2 + b_{13}x_1x_3 + b_{23}x_2x_3 + b_{123}x_1x_2x_3$, провести обработку результатов ПФП 2³: вычислить коэффициенты регрессии для ПФП, записать полученную математическую модель, вычислить оценку дисперсии, характеризующую ошибку эксперимента, проверить значимость коэффициентов регрессии, проверить адекватность математической модели (по вариантам).

№ опыта	Значения факторов			Результаты эксперимента, σ				
	t	τ	v	y_{j1}	y_{j2}	y_{j3}	y_{j4}	y_{j5}
1	20	0	4	39	41	41	41	39
2	60	0	4	46	44	43	43	44
3	20	60	4	53	53	52	53	52
4	60	60	4	47	50	49	49	51
5	20	0	5	32	31	34	35	33
6	60	0	5	38	37	39	36	37
7	20	60	5	43	45	47	46	45
8	60	60	5	55	53	53	54	53

6 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

6.1 Описание процедуры оценивания знаний, умений и владений

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются следующие типы контроля:

- индивидуальное собеседование;
- письменные ответы на вопросы.

Индивидуальное собеседование, письменная работа проводятся по разработанным вопросам по отдельному учебному элементу программы. Задания данного типа включают материалы пп. 5.1.1, 5.2.1, 5.3.1, 5.4.1, 5.4.2 настоящих КОС.

Для оценивания результатов обучения в виде умений и владений используются:

- выполнение практических контрольных заданий, включающих несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить. Задания данного типа включают материалы пп. 5.2.1, 5.3.1, 5.4.1, 5.4.2 настоящих КОС.

- выполнение комплексных заданий, которые требуют многоходовых решений как в типичной, так и в нестандартной ситуациях. Это задания в открытой форме, требующие поэтап-

ного решения и развернутого ответа, в т.ч. задания на выполнение практических действий. Задания данного типа включают материалы пп. 5.2.1, 5.3.1 настоящих КОС.

6.2 Этапы и формы контроля формирования компетенций

Таблица 6.1 – Этапы и формы контроля формирования компетенций в рамках дисциплины*

Код компетенции	Содержание компетенции	Раздел содержания дисц. (из п. 3.1), в кот. формируется компетенция	Оценочные средства	Форма контроля
ОПК-5	Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	1-5	5.1.1	Устный опрос
			5.2.1	Устный опрос
			5.3.1	Устный опрос
			5.4.1 5.4.2	Письменные задания

*Этапы формирования компетенций в рамках основной профессиональной образовательной программы отражены в соответствующей матрице компетенций

6.3 Критерии оценки учебных действий студентов

Критерии оценки учебных действий студентов по решению учебно-профессиональных задач на практических занятиях

Оценка	Характеристики ответа студента
Отлично	студент самостоятельно и правильно решил учебно-профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя научные понятия.
Хорошо	студент самостоятельно и в основном правильно решил учебно-профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя научные понятия.
Удовлетворительно	студент в основном решил учебно-профессиональную задачу, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном научные понятия.
Неудовлетворительно	студент не решил учебно-профессиональную задачу.

Критерии оценки учебных действий студентов при защите практических работ

Оценка	Характеристики ответа студента
Отлично	студент глубоко и всесторонне раскрыл суть вопроса; уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; делает выводы и обобщения; отвечает на дополнительные вопросы; свободно владеет терминологией.
Хорошо	студент твердо усвоил материал, грамотно и по существу излагает его, допускает несущественные неточности; делает выводы и обобщения; в целом верно отвечает на дополнительные вопросы; владеет терминологией.
Удовлетворительно	тема вопроса раскрыта недостаточно четко и полно, то есть студент частично раскрыл вопрос, по существу излагает его; допускает несущественные ошибки и неточности; затрудняется в формулировании выводов и обобщений; частично отвечает на дополнительные вопросы; частично владеет терминологией.
Неудовлетворительно	студент не усвоил значительной части материала по данному вопросу; допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении его; не формулирует выводов и обобщений; испытывает затруднения при ответе на дополнительные вопросы; не владеет терминологией.

Критерии оценки учебных действий студентов при сдаче зачета

Оценка	Характеристики ответа студента
Зачтено	студент раскрыл суть вопроса; владеет терминологией. уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; делает выводы и обобщения; отвечает на дополнительные вопросы; студент твердо усвоил материал, грамотно и по существу излагает его, допускает несущественные неточности; тема вопроса раскрыта недостаточно четко и полно, то есть студент частично раскрыл вопрос, по существу излагает его; допускает несущественные ошибки и неточности при ответе
Незачтено	студент не усвоил значительной части материала по данному вопросу; допускает существенные ошибки и неточности; не формулирует выводов и обобщений; испытывает затруднения при ответе на дополнительные вопросы; не владеет терминологией дисциплины

Максимальное количество баллов, которые может получить студент за каждый вид учебных действий, отражено в графике учебного процесса соответствующей дисциплины.