

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФМАТ

/В.И. Рязских /

«31» _____ 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)**

«Методы обработки результатов научных исследований»

Направление подготовки 15.03.01 – Машиностроение

**Профиль Технологии, оборудование и автоматизация
машиностроительных производств**

Квалификация выпускника Бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / -

Форма обучения Очная / -

Год начала подготовки 2021 г.

Автор программы

_____ / С.Ю Жачкин. /

Заведующий кафедрой
автоматизированного оборудования
машиностроительного производства

_____ / В.Р Петренко. /

Руководитель ОПОП

_____ / В.Р Петренко. /

Воронеж 2021

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цели дисциплины

- освоение методик обработки результатов научных исследований, обеспечивающих интенсивность и точность исследований.

1.2 Задачи освоения дисциплины

- усвоить основные принципы проведения исследований и обработки их результатов;

- применять компьютерные технологии для обработки результатов научных исследований.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Методы обработки результатов научных исследований» относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока Б.1 учебного плана.

3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Методы обработки результатов научных исследований» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-3 – способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области машиностроения.

ПК-4 – способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-3	знать принципы составления научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области машиностроения
	уметь составлять научные отчеты по выполненному заданию и по внедрению результатов исследований и разработок в области машиностроения
	владеть навыками составления научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области машиностроения
ПК-4	знать методы обработки научных исследований и области их рационального применения
	уметь определять оптимальные методы обработки результатов исследований.

	владеть компьютерными технологиями и программным обеспечением современного уровня, разработанным для проведения исследований в области машиностроения
--	--

4 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Методы обработки результатов научных исследований» составляет 4 зачетные единицы.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		10			
Аудиторные занятия (всего)	16	16			
В том числе:					
Лекции	6	6			
Практические занятия (ПЗ)	-	-			
Лабораторные работы (ЛР)	10	10			
Самостоятельная работа	124	124			
Курсовой проект	-	Нет			
Контрольная работа	+	Есть			
Вид промежуточной аттестации – зачет с оценкой	4	Зачет с оценкой			
Общая трудоемкость, часов	144	144			
Зачетных единиц	4	4			

5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекции	Пр. акт. зан.	Лаб. зан.	СР С	Всего, час
1	Основы планирования эксперимента	Понятие эксперимента, научный и промышленный эксперимент. Основные понятия и определения. Характеристики погрешностей средств измерений, точечные и интервальные оценки параметров	1	-	2	20	23
2	Проверка гипотез	Классификация способов восстановления деталей. Факторы, влияющие на выбор способа восстановления конкретной де-	1	-	2	20	23

		тали.					
3	Однофакторный эксперимент	Однофакторный эксперимент. Модель, план, анализ. Принцип рандомизации. Модификации однофакторного эксперимента. Зависимость математической модели от порядка проведения эксперимента.	1	-	2	20	23
4	Факторные эксперименты	Факторные эксперименты. Модель, план, анализ. Иерархические и смешанные планы. Блочные факторные эксперименты. Методы обработки данных.	2	-	2	20	24
5	Дополнительные методы обработки данных	Дополнительные методы обработки данных. Метод ортогональных контрастов, множественный ранговый критерий. Определение математических ожиданий средних квадратов с целью проверки нулевых гипотез.	1	-	2	44	47
<i>Итого, 10 семестр</i>			6	-	10	124	140
<i>Зачет с оценкой</i>			-	-	-	-	4
Всего			6	-	10	124	144

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Определение доверительных интервалов
2. Винзоризованные и усеченные оценки
3. Математические модели, анализ данных в соответствии с моделями типа: блочный план, планы типа латинский, греко-латинский, гиперквадраты
4. Определяющие контрасты, их смешивание с блоковым эффектом

5.3 Перечень практических работ

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

6 ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Выполнение курсового проекта (работы) не предусмотрено учебным планом.

Выполнение контрольной работы предусмотрено в 10 семестре. Тематика контрольных работ: «Применение методов обработки научных исследований и разработок в области машиностроения».

Задачи, решаемые при выполнении контрольной работы:

- выбор проблемы и темы;
- определение объекта и предмета, целей и задач;
- разработку гипотезы исследования.
- выбор методов и разработку методики исследования;
- проверку гипотезы;
- непосредственно исследование;
- формулирование предварительных выводов, их апробирование и уточнение;
- обоснование заключительных выводов и практических рекомендаций.

7 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-3	знать принципы составления научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области машиностроения	Активная работа на лабораторных занятиях, ответ на теоретические вопросы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь составлять научные отчеты по выполненному заданию и по внедрению результатов исследований и разработок в области машиностроения	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	владеть навыками составления научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области машиностроения	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение контрольной работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-4	знать методы обработки научных исследований и области их рационального применения	Активная работа на лабораторных занятиях, отвечает на теоретические вопросы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь определять оптимальные методы обработки результатов исследований.	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть компьютерными технологиями и программным обеспечением современного уровня, разработанным для проведения исследований в области машиностроения	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение и защита контрольной работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний для заочной формы обучения оцениваются в 10 семестре, по системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл	Неудовл
ПК-3	знать принципы составления научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

	и разработок в области машиностроения					
	уметь составлять научные отчеты по выполненному заданию и по внедрению результатов исследований и разработок в области машиностроения	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	владеть навыками составления научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области машиностроения	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
ПК-4	знать методы обработки научных исследований и области их рационального применения	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь определять оптимальные методы обработки результатов исследований.	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	владеть компьютерными технологиями и программным обеспечением современного уровня, разработанным для проведения исследований в области машиностроения	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Для проверки гипотезы о равенстве двух выборочных средних значений случайной величины, имеющей гауссовский закон распределения, используется:
 - а) критерий Стьюдента
 - б) критерий Фишера
 - в) критерий Кохрена
 - г) критерий Пирсона.
2. При гауссовском законе распределения случайной величины, для проверки гипотезы о равенстве двух дисперсий одной и той же случайной величины, в качестве критерия значимости используется:
 - а) критерий Стьюдента
 - б) критерий Фишера
 - в) критерий Кохрена
 - г) критерий Пирсона.
3. Для проверки однородности дисперсии полученных экспериментальных значений, используют:
 - а) критерий Стьюдента
 - б) критерий Фишера
 - в) критерий Кохрена
 - г) критерий Пирсона.
4. Соответствие экспериментального распределения случайной величины предполагаемому теоретическому закону распределения, оценивается с помощью:
 - а) критерий Стьюдента
 - б) критерий Фишера
 - в) критерий Кохрена
 - г) критерий Пирсона.
5. Из множества факторов, влияющих на рассеяние выходной величины Y , выбирается один, который, по мнению исследователя, имеет наибольшее влияние на это рассеяние. Чтобы выявить эффект исследуемого фактора, его делят на несколько четко разделимых уровней, а остальные факторы, рандомизируют. Это -
 - а) однофакторный дисперсионный анализ
 - б) двухфакторный дисперсионный анализ
 - в) трехфакторный дисперсионный анализ
6. Если $F_{расч} < F_{кр}$, то делается вывод о том, что:
 - а) результаты эксперимента не противоречат гипотезе об отсутствии эффекта уровней исследуемого фактора
 - б) исследуемый фактор вносит существенный эффект в разброс выходной величины Y .
7. Построение плана эксперимента по типу латинского квадрата -
 - а) однофакторный дисперсионный анализ
 - б) двухфакторный дисперсионный анализ
 - в) трехфакторный дисперсионный анализ.

8 Метод выявления наиболее существенных факторов исследуемого процесса, основанный на опросе специалистов, работающих в этой области:

- а) метод ранговой корреляции
- б) дисперсионный анализ
- в) методы насыщенных и сверхнасыщенных планов.

9. Для проверки согласованности мнений специалистов, вычисляют

- а) коэффициент конкордации
- б) критерий Стьюдента
- в) коэффициент Фишера.

10. Для первоначального построения «грубой модели» исследуемого процесса, отбросив на первом этапе факторы, оказывающее незначительное влияние, используют:

- а) метод ранговой корреляции
- б) дисперсионный анализ
- в) методы насыщенных и сверхнасыщенных планов.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Преднамеренное, целенаправленное восприятие объекта, явления с целью изучения его свойств, особенностей протекания и поведения:

- Моделирование
- Наблюдение
- Ощущение
- Эксперимент

2. Специальные методы исследования используются только в какой-нибудь одной отрасли научного знания, либо их применение ограничивается несколькими узкими областями знания.

- верно
- неверно

3. Совокупность приемов познания, система определенных способов и приемов, применяемых в той или иной сфере деятельности (в науке, политике, юриспруденции и т.д.), а так же учение об этой системе, называется:

4. Методы научного познания, позволяющие делать очень широкие обобщения, они опираются на философские инструменты познания, и используют философские концепции:

- прикладные методы
- фундаментальные методы

5. Научно-технический потенциал включает:

- организационно-управленческую структуру
- научные кадры
- материально-техническую базу
- информационную составляющую
- все ответы верны

6. К методам эмпирического уровня относят:

- анкетирование
- описание

- анализ
- синтез
- аналогия
- наблюдение
- сравнение
- измерение

7. Метод познания, заключающийся в расчленении, разложении объекта исследования на составные части:

- Синтез
- Анализ
- Индукция
- Дедукция
- Аналогия

8. Метод познания: способ получения знаний о предметах и явлениях на основании того, что они имеют сходство с другими; рассуждение, в котором из сходства изучаемых объектов в некоторых признаках, делается заключение об их сходстве и в других признаках – это:

- Анализ
- Синтез
- Индукция
- Дедукция
- Аналогия

9. К методам теоретического уровня относятся:

- индукция
- дедукция
- формализация
- гипотетический метод
- аксиоматический метод
- абстрагирование

10. Метод научного познания, сущность которого заключается в замене изучаемого предмета или явления, специальной, аналогичной моделью (объектом), содержащей существенные черты оригинала, – это:

- эксперимент
- моделирование
- измерение
- описание

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Метод опроса может проводиться:

- заочно либо очно
- в форме беседы
- в форме анкетирования
- в форме интервью

2. Способ или совокупность способов, реализация которых позволяет достичь намеченной цели исследования

- теория
- познание
- гипотеза
- метод

3. Логический вывод частных следствий из общего положения:

- синтез
- абстрагирование
- индукция
- дедукция

4. Соединение выделенных в анализе элементов изучаемого объекта в единое целое:

- индукция
- синтез
- анализ
- абстрагирование

5. Основная функция метода:

- внутренняя организация и регулирование процесса познания или практического преобразования того или иного объекта
- теоретическое исследование, требующее описания, анализа и уточнения понятийного аппарата

6. Определение конкретного объекта и всестороннее, достоверное изучение его структуры, характеристик, связей на основе разработанных в науке принципов и методов познания, а также получение полезных для деятельности человека результатов, внедрение в производство с дальнейшим получением экономического эффекта – это:

- результат научного исследования
- предмет научного исследования
- цель научного исследования
- задача научного исследования

7. Деятельность, направленная на получение и применение новых знаний, – это:

- научное исследование
- научная деятельность
- научный метод
- нет правильного ответа

8. Данное определение: «Исследование объекта в контролируемых или искусственно созданных условиях», относится к:

- эксперименту
- наблюдению
- идеализации
- измерению

9. Содержательные методы:

- носят качественный характер

- описывают какое-либо явление
- устанавливают причинно-следственную связь между событиями
- все ответы верны
- нет правильного ответа

10. По характеру материальных носителей, выделяют виды информации, относящиеся к одной из составляющих НТП:

- нормативно-техническую документацию
- проектно-конструкторскую документацию
- публикации и диссертации
- рецензии и планы.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету с оценкой

1. В чем суть планирования эксперимента
2. Различие научного и промышленного эксперимента
3. Основные виды задач, решаемые в планировании эксперимента
4. Понятие плана эксперимента, матрицы планирования, спектра плана
5. Этапы планирования эксперимента
6. Основные концепции современного подхода к организации эксперимента
7. Понятие фактора. Требования к факторам
8. Отклик системы, параметр оптимизации
9. Чем отличаются пассивные и активные эксперименты
10. Чем характеризуется объект исследования? Дайте определение факторному пространству.
11. Что образует план эксперимента?
12. Что называется спектром плана?
13. Что такое регрессионные полиномы, и где они применяются?
14. Перечислите условия, необходимые для определения коэффициентов регрессии
15. Процедура определения локальной области факторного пространства
16. Что называется полным факторным экспериментом?
17. Приемы построения матрицы планирования ПФЭ
18. Свойства матрицы планирования ПФЭ
19. Зачем в матрицу планирования вводят x_0 ?
20. Смешанные оценки в ПФЭ
21. Оценка эффектов взаимодействия в ПФЭ
22. Дробный факторный эксперимент и принцип насыщения
23. Опишите план нахождения построчной дисперсии выходной величины
24. Для чего нужно расчетное значение коэффициента Кохрэна, и как он находится?
25. Что такое критерий Стьюдента и где он используется

26. Для чего оценивают, насколько отличаются средние значения выходной величины Y , полученной в точках факторного пространства, и значения Y , полученного из уравнения регрессии в тех же точках факторного пространства. Чем определяется F – критерий Фишера, и как его применяют.

27. Чем обеспечивается ортогональность столбцов матрицы F – численных значений базисных функций.

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме Зачета с оценкой по тестам, в каждом из которых 10 тестовых заданий, 10 стандартных задач и 10 прикладных задач. Каждый правильный ответ на вопрос тестового задания оценивается 1 баллом. Каждая правильно решенная стандартная или прикладная задача оцениваются по 1 баллу.

Максимальное количество набранных баллов – 30.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 16 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 16 до 20 баллов.

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 21 до 25 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 26 до 30 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Основы планирования эксперимента	ПК-3; ПК-4	Тест, контрольная работа, устный опрос, зачет с оценкой
2	Проверка гипотез	ПК-3; ПК-4	Тест, контрольная работа, устный опрос, зачет с оценкой
3	Однофакторный эксперимент	ПК-3; ПК-4	Тест, контрольная работа, устный опрос, зачет с оценкой
4	Факторные эксперименты	ПК-3; ПК-4	Тест, контрольная работа, устный опрос, зачет с оценкой
5	Дополнительные методы обработки дан-	ПК-3; ПК-4	Тест, контрольная работа, устный опрос,

	ных		зачет с оценкой
--	-----	--	-----------------

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

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тестовых заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем преподавателем осуществляется проверка теста, и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем преподавателем осуществляется проверка решения задач, и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем преподавателем осуществляется проверка решения задач, и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Жачкин, С.Ю. Многофакторные методы планирования эксперимента и обработка результатов исследования [Электронный ресурс]: учеб. пособие / ГОУ ВПО «ВГТУ»; С.Ю.Жачкин, Н.А. Пеньков, О.А. Сидоркин. – Электрон. текстовые, граф. дан. (8,422 МБ). – Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ», 2016. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>

Дополнительная литература

2. Жачкин, С.Ю. Теплофизика обработки материалов резанием [Электронный ресурс]: учеб. пособие / С.Ю. Жачкин. – Электрон. текстовые, граф. дан. – Воронеж: ФГОУВПО «ВГТУ», 2010. – 393 с. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>

3. Жачкин, С.Ю. Управление обработкой резанием [Электронный ресурс]: учеб. пособие / С.Ю. Жачкин, Ю.Э. Симонова, В.А. Сай, В.Ф. Лазукин, Д.Е. Барабаш. – Электрон. текстовые, граф. дан. – Воронеж: ФГБОУ ВПО «ВГТУ», 2011. – 119 с. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>

4. Трембач, Е.Н. Резание материалов [Электронный ресурс]: учебник / Е.Н. Трембач, Г.А. Мелетьев, А.Г. Схиртладзе, В.М. Пачевский. – 2 е изд., доп. и перераб. – Электрон. текстовые, граф. дан. – Воронеж: ФГОУВПО «ВГТУ», 2008. – 453 с. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>

5. Грановский, Г.И. Грановский В.Г. Резание металлов [Текст]: учеб. пособие. – М.: Высшая школа, 1985. – 304 с., ил.

6. Методические указания к выполнению практических работ по дисциплине «Многофакторные методы планирования эксперимента и обработка результатов исследования» для студентов направления 15.04.01 «Машиностроение» (направленность «Обеспечение качественно-точностных характеристик при изготовлении изделий в автоматизированном машиностроительном производстве») очной формы обучения [Электронный ресурс] / сост.: С.Ю. Жачкин, Черных Д.М. – Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ», 2016. – Регистр. № 243-2016. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>

7. Жачкин, С.Ю. МУ к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Физические основы восстановления деталей машин» для студентов направления 151900.62 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (профиль «Металлообрабатывающие станки и комплексы») всех форм обучения [Электронный ресурс] / сост.: С.Ю. Жачкин. – Электрон. текстовые, граф. дан. (2974720 байт). – Воронеж: ВГТУ, 2012. с. – Изд. № 337-2015. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>

8. Методы обработки результатов научных исследований [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным и практическим работам для студентов направления 15.03.01 «Машиностроение» (профиль «Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств») всех форм обучения / сост. С.Ю. Жачкин. – Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ». – Изд. № 384-2021. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>

9. Методы обработки результатов научных исследований [Электронный ресурс]. методические указания к контрольным работам для студентов направления 15.03.01 «Машиностроение» (профиль «Технологии, оборудование, автоматизация машиностроительных производств») всех форм обучения / С.Ю. Жачкин. – Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ», 2021. – Изд. № 385-2021. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Лицензионное программное обеспечение

Adobe Acrobat Reader

Google Chrome

LibreOffice

WinDjView

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

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

Образовательный портал ВГТУ

Информационные справочные системы

<http://window.edu.ru>

<https://wiki.cchgeu.ru/>

Современные профессиональные базы данных

Ресурс машиностроения

Адрес ресурса: <http://www.i-mash.ru/>

Машиностроение: сетевой электронный журнал

Адрес ресурса: <http://indust-engineering.ru/archives-rus.html>

Библиотека Машиностроителя

Адрес ресурса: <https://lib-bkm.ru/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы № 01.10/1 01.05/1

Электродпечь

Блок «Мультиплаз 2500»

Горелка плазменная

Станок вертикально-фрезерный

Станок горизонтально-фрезерный

Станок заточный

Станок ножовочный отрезной

Станок токарно-винторезный

Станок токарно-винторезный

Станок токарно-фрезерный

Станок токарный высокой точности

Станок универсально-фрезерный

Штабелер

Пресс кривошипный

10 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Методы обработки результатов научных исследований» читаются лекции, проводятся лабораторные занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные занятия направлены на изучение и приобретение практических навыков планирования и проведения экспериментов.

Большое значение по закреплению и совершенствованию знаний имеет самостоятельная работа студентов. Информацию о видах самостоятельной работы студенты получают на занятиях.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой и защитой лабораторных работ.

Освоение дисциплины оценивается на зачете с оценкой.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Лабораторные занятия	Перед каждой лабораторной работой необходимо ознакомиться с методическими указаниями, уяснить цели задания, подготовиться и познакомиться с нормативной, справочной и учебной литературой и обратить внимание на рекомендации преподавателя: какие основные информационные данные извлечь из этих источников. За 1-2 дня до начала лабораторной работы студенты должны: изучить теоретический материал и рекомендованную литературу к данной лабораторной работе; ознакомиться с ее организацией; изучить основные формулы и методики и уметь их применить при решении конкретных задач. Для этого целесообразно познакомиться с объяснениями, данными преподавателем к основным типовым и нестандартным задачам, обратить внимание на наиболее частые заблуждения, ответить на проблемные вопросы, на которые студент должен самостоятельно найти ответы.
Самостоятельная	Самостоятельная работа студентов способствует глу-

работа	бокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: -работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; -выполнение домашних заданий и расчетов; -работа над темами для самостоятельного изучения; -участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад
Подготовка к промежуточной аттестации	При подготовке к текущей и промежуточной аттестации по дисциплине необходимо ориентироваться на конспекты лекций, основную и рекомендуемую литературу, выполненные лабораторных работ. Работа студента при подготовке к промежуточной аттестации должна включать: изучение учебных вопросов; распределение времени на подготовку; консультирование у преподавателя по трудно усвояемым вопросам; рассмотрение наиболее сложных из них в дополнительной литературе, или других информационных источниках, предложенных преподавателем.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1			