

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

Теория и практика научных исследований

направление подготовки (специальность):

15.04.02. Технологические машины и оборудование

Направленность программы (профиль, специализация):

Разработка технологического оборудования и комплексов предприятий
строительной индустрии

Квалификация

магистр

Форма обучения

заочная

Институт магистратуры

Кафедра механического оборудования

Белгород 2021

- Рабочая программа составлена на основании требований:
- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование, утвержденного приказа Минобрнауки России от 14 августа 2020 г., № 1026;
 - учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель (составители): д.т.н., проф.



(С.Ю. Лозовая)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

«11» мая 2021 г., протокол № 22

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.:



(В.С.Богданов)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.



(В.С. Богданов)

«11» мая 2021 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИТОМ

«25» мая 2021 г., протокол № 9.

Председатель к.т.н., доцент



(П.С.Горшков)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Разработка и реализация проектов	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.	УК-6.1. Анализирует основные принципы самообразования в области теории научных исследований, применяет их в профессиональной деятельности.	Знает организацию работы в научном коллективе. Умеет определить основные принципы работы с людьми в научном коллективе. Владеет общенаучными методами и методами творческого мышления при теоретических исследованиях, методиками написания научных статей с использованием критерий оценки научной работы
		УК-6.2. Выбирает стратегию в области теории научных исследований, использует ее в практике исследований.	Знает. основы теоретических научных исследований и оформления их результатов Умеет использовать математические методы в исследованиях с определением эффективности научной работы Владеет психологическими аспектами работы руководителя и подчиненных в научных коллективах.
отсутствует	ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи инженерной деятельности современной науки и машиностроительном производстве.	ОПК 1.1. Анализирует современные проблемы машиностроения и формулирует цели и задачи научных исследований в области профессиональной деятельности.	Знает. методики теории эксперимента; технологии обработки экспериментальных данных; типы представления и обработки экспериментальных данных, в том числе в виде графической информации. Умеет формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательских работ; проводить необходимые исследования и поиск информации с использованием современных коммуникационных технологий; обрабатывать полученную в ходе исследований информацию, анализировать и осмысливать ее с учетом задач исследований. Владеет методами проведения исследований, оценивать и модифицировать существующие методы, исходя из конкретных задач; в том числе с использованием компьютерных технологий.
		ОПК 1.2. Применяет результаты научных исследований для совершенствования изделий	Знает. основы математического анализа, передовые технологии и методы обработки материалов. Умеет организовывать проведение научных

		машиностроения.	исследований и экспериментов на производстве. Владеет прикладными программами имитационного моделирования: наименование, возможности и порядок работы в них.
--	--	-----------------	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Теория и практика научных исследований
2	Социальная инженерия

2. Компетенция ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи инженерной деятельности современной науки и машиностроительном производстве.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Теория и практика научных исследований
2	Научно-исследовательская работа

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единицы, 144 часа.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки:

Форма промежуточной аттестации экзамен

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 1
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	9	9
лекции	4	4
лабораторные	-	-
практические	4	4
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	1	1
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	135	135
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задание		
Индивидуальное домашнее задание		
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	99	99
Экзамен	36	36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем Курс 1 Семестр 1

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1. Методические основы научного исследования					
	Этапы развития науки. Законы развития производства. Процесс научного исследования. Методы исследований. Системный анализ как метод научных исследований. Направление и этапы научного исследования. Работа с научной информацией. Темы первоисточников по УДК. Электронные формы информационных ресурсов. Методы измерения физических величин. Точность измерений				14
2. Основы статистической обработки экспериментальных данных					
	Типы и задачи экспериментальных исследований. Научный и промышленный эксперимент. Основные понятия и определения статистической обработки эксперимента. Характеристики случайных величин. Оценка параметров: точечные и интервальные. Определение точечных оценок методом максимального правдоподобия. Определение доверительных интервалов. Ошибки первого и второго рода. Стандартная обработка результатов эксперимента.	1			12
3. Основы теоретических исследований					
	Цели и задачи теоретических исследований. Общенаучные методы и методы творческого мышления при теоретических исследованиях. Математические методы в исследованиях. Классификация математических моделей. Этапы развития математических моделей.	1			13
4. Экспериментальные исследования, планирование эксперимента					
	Полные факторные планы. Дробные факторные планы. Планы второго порядка. Методика и программа эксперимента. Содержание и разработка эксперимента. Планирование эксперимента (центрально-композиционный ротатабельный планы). Основные элементы плана эксперимента. Обработка и анализ экспериментальных результатов. Оценка коэффициентов моделей регрессивного анализа.	2	2		15
5. Методы экспериментальной оптимизации					
	Дробные факторные планы и их построение. Построение униформ-ротатабельных планов. Планы на				8

	кубе и шаре. Применение плана Плакетта- Бермана при выявлении доминирующих факторов. Применение метода сечения для оптимизации процессов на примере покрытия.				
6. Компьютерная обработка экспериментальных данных					
	Арифметические операции аналитического пакета MAPLE. Графическое представление результатов исследований. Двухмерная графика. Трехмерная графика. Анимация. Примеры реализации компьютерной обработки экспериментальных данных.		2		20
7. Оформление результатов научных исследований и организация работы в научном коллективе					
	Требования к написанию отчета о научных исследованиях. Методики написания научных статей. Эффективность и критерии оценки научной работы. Понятия о годовом экономическом эффекте. Виды годового экономического эффекта: предварительный, ожидаемый, фактический, потенциальный. Организация работы в научном коллективе. Определение основных принципов работы с людьми. Психологические аспекты работы руководителя и подчиненных в научных коллективах.				17
	ВСЕГО	4	4		99

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр № 1				
1	Методические основы научного исследования	Первичное изучение проблемы сбор и изучение информации по тематике исследований. Постановка цели и задачи научного исследования.		
		Первичное изучение проблемы сбор и изучение информации по тематике исследований. Постановка цели и задачи научного исследования.		
2	Основы статистической обработки экспериментальных данных	Расчет основных статистических показателей выборки результатов исследования. Метод группирования данных. Определение необходимого объема выборки.		
		Применение метода наименьших квадратов для моделей с одной переменной и многофакторных экспериментов.		
3	Основы теоретических исследований	Планирование многофакторных экспериментов первого и второго порядков		
4	Экспериментальные исследования	Центрально-композиционный ротатабельный план Расчет коэффициентов регрессии.	1	2
		Оценка значимости коэффициентов регрессии. Анализ уравнения регрессии. Декодирование уравнения.	1	
5	Методы экспериментальной оптимизации	Дробные факторные планы и их построение. Разбиение матрицы плана на ортогональные блоки.		
6	Компьютерная обработка экспериментальных данных	Ознакомление с интерфейсом аналитического пакета MAPLE. Арифметические операции.		2
		Графическое представление результатов исследований в MAPLE.	1	
		Реализация компьютерной обработки экспериментальных данных.	1	
7	Оформление результатов научных исследований и	Написание и оформление научных исследований. Прием и защита результатов практических работ		

	организация работы в научном коллективе			
ИТОГО			4	4

4.3. Содержание лабораторных занятий

Не предусмотрены учебным планом

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Курсовой проект/работа учебным планом не предусмотрены.

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Не предусмотрено учебным планом.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1 Компетенция УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
УК-6.1. Анализирует основные принципы самообразования в области теории научных исследований, применяет их в профессиональной деятельности.	Экзамен письменно, устные ответы на дополнительные вопросы по билету (лекции, практические занятия, самостоятельная работа), возможно собеседование по контрольным вопросам
УК-6.2. Выбирает стратегию в области теории научных исследований, использует ее в практике исследований.	Экзамен письменно, устные ответы на дополнительные вопросы по билету (лекции, практические занятия, самостоятельная работа), возможно собеседование по контрольным вопросам

2 Компетенция ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи инженерной деятельности современной науки и машиностроительном производстве.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК 1.1. Анализирует современные проблемы машиностроения и формулирует цели и задачи научных исследований в области профессиональной деятельности.	Экзамен письменно, устные ответы на дополнительные вопросы по билету (лекции, практические занятия, самостоятельная работа), возможно собеседование по контрольным вопросам
ОПК 1.2. Применяет результаты научных исследований для совершенствования изделий машиностроения.	Экзамен письменно, устные ответы на дополнительные вопросы по билету (лекции, практические занятия, самостоятельная работа), возможно собеседование по контрольным вопросам

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена / дифференцированного зачета / зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Методические основы научного исследования	<ol style="list-style-type: none"> 1. Этапы развития технического знания и науки. 2. Специфика технического знания. 3. Законы развития производства. 4. Процесс научного исследования. 5. Методы исследований. 6. Системный анализ как метод научных исследований. Направление и этапы научного исследования. 7. Работа с научной информацией. 8. Темы первоисточников по УДК. 9. Электронные формы информационных ресурсов.

		<p>10. Методы измерения физических величин. 11. Точность измерений</p>
2	<p>Основы статистической обработки экспериментальных данных</p>	<p>12. Типы и задачи экспериментальных исследований. 13. Научный и промышленный эксперимент. 14. Основные понятия и определения статистической обработки эксперимента. 15. Характеристики случайных величин. 16. Оценка параметров: точечные и интервальные. 17. Определение точечных оценок методом максимального правдоподобия. 18. Определение доверительных интервалов. 19. Ошибки первого и второго рода. 20. Стандартная обработка результатов эксперимента.</p>
3	<p>Основы теоретических исследований</p>	<p>21. Цели и задачи теоретических исследований. 22. Общенаучные методы и методы творческого мышления при теоретических исследованиях. 23. Математические методы в исследованиях. 24. Классификация математических моделей. 25. Этапы развития математических моделей.</p>
4	<p>Экспериментальные исследования</p>	<p>26. Полные факторные планы. 27. Дробные факторные планы. 28. Планы второго порядка. 29. Методика и программа эксперимента. 30. Содержание и разработка эксперимента. 31. Планирование эксперимента центрально-композиционный ортогональный план. 32. Планирование эксперимента центрально-композиционный ротатабельный план. 33. Основные элементы плана эксперимента. 34. Обработка и анализ экспериментальных результатов. 35. Оценка коэффициентов моделей регрессивного анализа.</p>
5	<p>Методы экспериментальной оптимизации</p>	<p>36. Дробные факторные планы и их построение. 37. Планы на кубе и шаре. 38. Применение плана Плакетта- Бермана при выявлении доминирующих факторов. 39. Применение метода сечения для оптимизации процессов на примере покрытия. 40. Метод наименьших квадратов.</p>
6	<p>Компьютерная обработка экспериментальных данных</p>	<p>41. Арифметические операции аналитического пакета MAPLE. 42. Графическое представление результатов исследований аналитического пакета MAPLE. 43. Двухмерная графика аналитического пакета MAPLE.. 44. Трехмерная графика и анимация аналитического пакета MAPLE.</p>
7	<p>Оформление результатов научных исследований и организация работы в научном коллективе</p>	<p>45. Оформление результатов научных исследований. 46. Требования к написанию отчета о научных исследованиях. 47. Методики написания научных статей. 48. Эффективность и критерии оценки научной работы. 49. Понятия о годовом экономическом эффекте. 50. Виды годового экономического эффекта: предварительный, ожидаемый, фактический, потенциальный. 51. Организация работы в научном коллективе.</p>

		52. Определение основных принципов работы с людьми. 53. Психологические аспекты работы руководителя и подчиненных в научных коллективах.
--	--	---

5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы

Курсовой проект/ курсовая работа не предусмотрены по рабочему плану

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

Текущий контроль осуществляется в течение семестра в форме выполнения и защиты практических работ.

Практические работы. Включают в себя освоение необходимых теоретических вопросов ответы на контрольные вопросы в виде устного собеседования. Защита практических работ возможна после проверки правильности решения практического задания и оформления ответов на контрольные вопросы. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме практической работы.

Критерии устного собеседования по практической работе

	Критерии оценивания
Зачёт практической работы	<i>Студент ответил на теоретический вопрос с небольшими неточностями. Владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при ответах на вопросы. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</i>
Не зачёт практической работы	<i>При ответе на теоретический вопрос студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.</i>

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра после завершения изучения дисциплины в форме экзамена.

Экзамен включает одну теоретическую часть: (2 вопроса). Для подготовки к ответу на вопросы и задания билета, который студент выбирает случайным образом, отводится время в пределах 45 минут. После ответа на теоретические вопросы билета (письменно), преподаватель задает дополнительные вопросы для ответа устно.

Распределение вопросов и заданий по билетам находится в закрытом для студентов доступе. Ежегодно по дисциплине на заседании кафедры утверждается комплект билетов для проведения экзамена по дисциплине. Экзамен является наиболее значимым оценочным средством и решающим в итоговой отметке учебных достижений студента.

При промежуточной аттестации в форме экзамена: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

1. Критерии оценивания достижений в соответствии с компетенцией УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.

Индикатор УК-6.1. Анализирует основные принципы самообразования в области теории научных исследований, применяет их в профессиональной деятельности.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знает организацию работы в научном коллективе.
Умения	Умеет определить основные принципы работы с людьми в научном коллективе.
Навыки	Владеет общенаучными методами и методами творческого мышления при теоретических исследованиях, методиками написания научных статей с использованием критериев оценки научной работы

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знает организацию работы в научном коллективе.	Не знает организацию работы в научном коллективе.	Знает организацию работы в научном коллективе, не усвоил деталей	Знает организацию работы в научном коллективе в достаточном объеме и на хорошем уровне	Знает в полном объеме и на высоком уровне организацию работы в научном коллективе.

Оценка сформированности компетенции по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умеет определить основные принципы работы с людьми в научном коллективе.	Не умеет определить основные принципы работы с людьми в научном коллективе.	Умеет определить основные принципы работы с людьми в научном коллективе, но совершает ошибки	Умеет определить основные принципы работы с людьми в научном коллективе в достаточном объеме и на хорошем уровне	Умеет в полном объеме и на высоком уровне определить основные принципы работы с людьми в научном коллективе.

Оценка сформированности компетенции по показателю Навыки

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владеет общенаучными методами и методами творческого мышления при теоретических исследованиях, методиками написания научных статей с использованием критерий оценки научной работы	Не владеет общенаучными методами и методами творческого мышления при теоретических исследованиях, методиками написания научных статей с использованием критерий оценки научной работы	Владеет общенаучными методами и методами творческого мышления при теоретических исследованиях, методиками написания научных статей с использованием критерий оценки научной работы, но допускает неточности	Владеет общенаучными методами и методами творческого мышления при теоретических исследованиях, методиками написания научных статей с использованием критерий оценки научной работы в достаточном объеме и на хорошем уровне	Владеет в полном объеме и на высоком уровне общенаучными методами и методами творческого мышления при теоретических исследованиях, методиками написания научных статей с использованием критерий оценки научной работы оборудования

Индикатор УК-6.2. Выбирает стратегию в области теории научных исследований, использует ее в практике исследований.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знает основы теоретических научных исследований и оформления их результатов.
Умения	Умеет использовать математические методы в исследованиях с определением эффективности научной работы.
Навыки	Владеет психологическими аспектами работы руководителя и подчиненных в научных коллективах.

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю **Знания**.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знает основы теоретических научных исследований и	Не знает основы теоретических научных исследований и	Знает основы теоретических научных исследований и	Знает основы теоретических научных исследований и	Знает в полном объеме и на высоком уровне основы

оформления их результатов	оформления их результатов	оформления их результатов, не усвоил деталей	оформления их результатов в достаточном объеме и на хорошем уровне	теоретических научных исследований и оформления их результатов.
---------------------------	---------------------------	--	--	---

Оценка сформированности компетенции по показателю **Умения**.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умеет использовать математические методы в исследованиях с определением эффективности научной работы	Не умеет использовать математические методы в исследованиях с определением эффективности научной работы	Умеет использовать математические методы в исследованиях с определением эффективности научной работы, но совершает ошибки	Умеет использовать математические методы в исследованиях с определением эффективности научной работы в достаточном объеме и на хорошем уровне	Умеет в полном объеме и на высоком уровне использовать математические методы в исследованиях с определением эффективности научной работы

Оценка сформированности компетенции по показателю **Навыки**

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владеет психологическими аспектами работы руководителя и подчиненных в научных коллективах	Не владеет психологическими аспектами работы руководителя и подчиненных в научных коллективах	Владеет психологическим и аспектами работы руководителя и подчиненных в научных коллективах, но допускает неточности	Владеет психологическим и аспектами работы руководителя и подчиненных в научных коллективах в достаточном объеме и на хорошем уровне	Владеет в полном объеме и на высоком уровне психологическим и аспектами работы руководителя и подчиненных в научных коллективах

2. Критерии оценивания достижений в соответствии с компетенцией **ОПК-1**. Способен разрабатывать новое технологическое оборудование.

Индикатор ОПК-1.1. Анализирует современные проблемы машиностроения и формулирует цели и задачи научных исследований в области профессиональной деятельности.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя	Критерий оценивания
-------------------------	---------------------

оценивания результата обучения по дисциплине	
Знания	Знает методики теории эксперимента; технологии обработки экспериментальных данных; типы представления и обработки экспериментальных данных, в том числе в виде графической информации
Умения	Умеет формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательских работ; проводить необходимые исследования и поиск информации с использованием современных коммуникационных технологий; обрабатывать полученную в ходе исследований информацию, анализировать и осмысливать ее с учетом задач исследований.
Навыки	Владеет методами проведения исследований, оценивать и модифицировать существующие методы, исходя из конкретных задач; в том числе с использованием компьютерных технологий

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю **Знания**.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знает методики теории эксперимента; технологии обработки экспериментальных данных; типы представления и обработки экспериментальных данных, в том числе в виде графической информации	Не знает методики теории эксперимента; технологии обработки экспериментальных данных; типы представления и обработки экспериментальных данных, в том числе в виде графической информации	Знает методики теории эксперимента; технологии обработки экспериментальных данных; типы представления и обработки экспериментальных данных, в том числе в виде графической информации, не усвоил деталей	Знает методики теории эксперимента; технологии обработки экспериментальных данных; типы представления и обработки экспериментальных данных, в том числе в виде графической информации в достаточном объеме и на хорошем уровне	Знает в полном объеме и на высоком уровне методики теории эксперимента; технологии обработки экспериментальных данных; типы представления и обработки экспериментальных данных, в том числе в виде графической информации

Оценка сформированности компетенции по показателю **Умения**.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умеет формулировать и решать задачи,	Не умеет формулировать и решать задачи,	Умеет формулировать и решать задачи,	Умеет формулировать и решать задачи,	Умеет в полном объеме и на высоком уровне

возникающие в ходе научно-исследовательских работ; проводить необходимые исследования и поиск информации с использованием современных коммуникационных технологий; обрабатывать полученную в ходе исследований информацию, анализировать и осмысливать ее с учетом задач исследований.	возникающие в ходе научно-исследовательских работ; проводить необходимые исследования и поиск информации с использованием современных коммуникационных технологий; обрабатывать полученную в ходе исследований информацию, анализировать и осмысливать ее с учетом задач исследований.	возникающие в ходе научно-исследовательских работ; проводить необходимые исследования и поиск информации с использованием современных коммуникационных технологий; обрабатывать полученную в ходе исследований информацию, анализировать и осмысливать ее с учетом задач исследований, но совершает ошибки	возникающие в ходе научно-исследовательских работ; проводить необходимые исследования и поиск информации с использованием современных коммуникационных технологий; обрабатывать полученную в ходе исследований информацию, анализировать и осмысливать ее с учетом задач исследований в достаточном объеме и на хорошем уровне	формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательских работ; проводить необходимые исследования и поиск информации с использованием современных коммуникационных технологий; обрабатывать полученную в ходе исследований информацию, анализировать и осмысливать ее с учетом задач исследований.
--	--	--	--	---

Оценка сформированности компетенции по показателю **Навыки**

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владеет методами проведения исследований, оценивать и модифицировать существующие методы, исходя из конкретных задач; в том числе с использованием компьютерных технологий.	Не владеет методами проведения исследований, оценивать и модифицировать существующие методы, исходя из конкретных задач; в том числе с использованием компьютерных технологий	Владеет методами проведения исследований, оценивать и модифицировать существующие методы, исходя из конкретных задач; в том числе с использованием компьютерных технологий, но допускает неточности	Владеет методами проведения исследований, оценивать и модифицировать существующие методы, исходя из конкретных задач; в том числе с использованием компьютерных технологий в достаточном объеме и на хорошем уровне	Владеет в полном объеме и на высоком уровне методами проведения исследований, оценивать и модифицировать существующие методы, исходя из конкретных задач; в том числе с использованием компьютерных технологий

Индикатор ОПК-1.2. Применяет результаты научных исследований для совершенствования изделий машиностроения.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по	Критерий оценивания

дисциплине	
Знания	Знает основы математического анализа, передовые технологии и методы обработки материалов.
Умения	Умеет организовывать проведение научных исследований и экспериментов на производстве
Навыки	Владеет прикладными программами имитационного моделирования: наименование, возможности и порядок работы в них.

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю **Знания**.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знает основы мат. анализа, передовые технологии и методы обработки материалов	Не знает основы мат. анализа, передовые технологии и методы обработки материалов	Знает основы мат. анализа, передовые технологии и методы обработки материалов, не усвоил деталей	основы мат. анализа, передовые технологии и методы обработки материалов в достаточном объеме и на хорошем уровне	Знает в полном объеме и на высоком уровне основы мат. анализа, передовые технологии и методы обработки материалов

Оценка сформированности компетенции по показателю **Умения**.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умеет организовывать проведение научных исследований и экспериментов на производстве	Не умеет организовывать проведение научных исследований и экспериментов на производстве	Умеет организовывать проведение научных исследований и экспериментов на производстве, но совершает ошибки	Умеет организовывать проведение научных исследований и экспериментов на производстве в достаточном объеме и на хорошем уровне	Умеет в полном объеме и на высоком уровне организовывать проведение научных исследований и экспериментов на производстве

Оценка сформированности компетенции по показателю **Навыки**

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владеет прикладными программами имитационного моделирования:	Не владеет прикладными программами имитационного моделирования:	Владеет прикладными программами имитационного моделирования:	Владеет прикладными программами имитационного моделирования:	Владеет в полном объеме и на высоком уровне прикладными программами

наименование, возможности и порядок работы в них	наименование, возможности и порядок работы в них	наименование, возможности и порядок работы в них, но допускает неточности	наименование, возможности и порядок работы в них в достаточном объеме и на хорошем уровне	имитационного моделирования: наименование, возможности и порядок работы в них
--	--	---	---	---

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
5	<i>Студент полностью и правильно ответил на теоретические вопросы билета. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при ответах на вопросы, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения. Студент правильно выполнил практическое задание билета, правильно использовал методику решения задачи, самостоятельно сформулировал полные, обоснованные и аргументированные выводы. Ответил на все дополнительные вопросы.</i>
4	<i>Студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями. Владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при ответах на вопросы. Студент выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями, использовал общую методику решения задачи, сформулировал достаточные выводы. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</i>
3	<i>Студент ответил на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, присутствуют незначительные ошибки при ответах на вопросы. Студент выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</i>
2	<i>При ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. Студент допустил существенные ошибки при использовании общей методики решения задачи. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.</i>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду
2	Учебная аудитория для проведения поточных лекций	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, экран, компьютер, ноутбук
3	Учебная аудитория для проведения практических занятий, консультаций, экзамена, самостоятельной работы	Мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г.
	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
	MAPLE 13	Лицензия №YM8LE7LRZTRKJCNV MapleSoft
	AutoCAD 2017	Autodesk Education Master Suite (№ лиц. 7053026340).

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
	SolidWorks 2017-2018	Лицензионный договор № L010317-7 Лицензия DassaultSystemes
	NX (Nastran)	Лицензионный договор №1114/16 от 24.11.2016 Лицензия Siemens PLM Software

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Лозовая С.Ю. Теория, методология и практика обработки научных данных с использованием информационных технологий: уч. пособие / С.Ю. Лозовая, Н.М. Лозовой, А.В. Гавриленко – Белгород: Изд-во БГТУ, 2018. – 224 с. <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2018101114405848000000656593>

2. Алексеев, Ю. В. Научно-исследовательские работы : (курсовые, дипломные, дис.) : общ. методология, методика подготовки и оформления : учеб. пособие / Ю. В. Алексеев, В. П. Казачинский, Н. С. Никитина. - М. : Изд-во АСВ, 2011 120 с.

3. Организация и управление научно-исследовательскими работами для государственных нужд : учеб. метод. пособие / Российская академия естественных наук. - М. : ЗАО Информационное агентство "Мобиле", 2002. - 423 с.

4. Ли Р.И. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ли Р.И.

5. — Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. 190 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22903>.

6. Новиков ВК. Методология и методы научного исследования [Электронный ресурс]: курс лекций/ Новиков В.К.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2015.—210 с.

7. Андреев Г.И., Барвиненко ВВ., Верба ВС. Тарасов АК. Основы научной работы и методология диссертационного исследования / Финансы и статистика 2012, 296 с.

8. ГОСТ 7.32-2001 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.

9. ГОСТ 7.0.11-2011. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления.

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. <http://www.exponenta.ru/> - интернет-ресурс, содержащий руководства по работе со средой Matlab

2. <http://alglib.sources.ru/> - библиотека реализованных алгоритмов обработки информации

3. <http://www.scivp.org/Index.aspx>— 200 наиболее он-лайн известных научнотехнологических журналов по различным отраслям знаний в открытом доступе.

4. <http://academic.research.microsoft.com/>—поисковик по научным публикациям в

«глубоком вебе» с набором дополнительных сервисов от Microsoft, где можно найти около 40 млн. публикаций по всем основным направлениям науки, исследований и инженерно-технологических разработок.

5. <http://scientbook.com/index.php> — российская научно-информационная сеть, включающая платформу для публикаций по всем отраслям науки, а также площадку для научного общения в самом широком смысле слова.

6. <http://www.globalspec.com/> — первый и единственный в мире инженерный поисковик. Ищет в вебе и в «глубоком вебе» данные по продуктам, изделиям, техническим решениям, деталям, расчетам и даже названиям компаний.

7. <http://www.thefreelibrary.com/> - самая большая общедоступная база книг и статей по всем направлениям науки, техники и бизнеса с 1995 года до сегодняшнего дня.

8. <http://worldwidescience.org> — второе рождение самого популярного мультипортала по «Глубокому научно-техническому вебу». Теперь поиск по всем ведущим мировым научно-техническим базам ведется на основе федеративного поиска от компании DeepWeb. Кроме того, поиск по всем базам сразу же переводится на 10 основных языков интернета, включая русский.

9. <http://www.techcast.org/default.aspx> — очень популярная платформа для прогнозирования и отслеживания тенденций в различных отраслях техники и технологий.

10. <http://www.scirus.com/>— наиболее полный инструмент для поиска научных исследований в интернете. Ищет не только по сайтам, но и по хранилищам данных, по серверам, по архивам научных журналов, университетов и т.п.

11. <http://scholar.google.com/>— научный Google, со всеми его гигантскими достоинствами и определенными маркетинговыми особенностями.

12. <http://www.scienceresearch.com/scienceresearchW> — поисковик по научной и технологической информации, базирующийся на технологии «глубокого веба». Ищет по 300 самым авторитетным и обширным научно-техническим и технологическим коллекциям, которые включают в себя архивы, сервера, базы данных, не доступные для популярных поисковых систем.

13. <http://www.scholar.ru/>— отличный российский поисковик научных публикаций, авторефератов и диссертаций по всем областям науки.

14. <http://elibravy.ru> электронная научная библиотека российских и зарубежных журналов по всем отраслям науки и техники.

15. <http://www.scitopia.org/scitopia/>— охватывает свыше 3,5 млн. интегрированных научно-технических документов, а также правительственных данных и патентов.

16. <http://isihighlycited.com/>— поисковик знаменитого Thomson Reuters. Позволяет найти конкретных исследователей и разработчиков по отраслям науки, темам, учреждениям и странам.

17. <http://www.techxtra.ac.uW> — едва ли не лучшая в мире библиотека статей, сайтов, книг по всем основным отраслям науки и техники, включает самые последние исследования и диссертации.

18. <http://www.scinet.cck> удобный поисковик по основным направлениям науки и технологий.

19. <https://sci-hub.io/> - поисковик научных публикаций

20. <http://www.twirpx.com/>—библиотека учебной и научной литературы

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 20____ /20____ учебный год
без изменений / с изменениями, дополнениями¹

Протокол № _____ заседания кафедры от « ____ » _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____
подпись, ФИО

Директор института _____
подпись, ФИО

¹ Нужно подчеркнуть