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)

Основы научных исследований

направление подготовки (специальность):

Проектирование технологических машин и комплексов

Направленность программы (профиль, специализация):

15.05.01-24 Проектирование технологических машин и комплексов

Квалификация
инженер

Форма обучения
очная

Институт технологического оборудования и машиностроения

Кафедра механического оборудования

Белгород 2022

Рабочая программа составлена на основании требований:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов, утв. 09.08.2021г.

- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2022 году.

Составитель (составители): д.т.н., проф. (С.Ю. Лозовая)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

«26» апреля 2022 г., протокол № 17

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.: (В.С.Богданов)

Рабочая программа согласована с выпускающей(ими) кафедрой(ами) механического оборудования

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.: (В.С.Богданов)
«26» апреля 2022 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

«28» апреля 2022 г., протокол № 8

Председатель к.т.н., доцент (П.С.Горшков)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи инженерной деятельности в современной науке и машиностроительном производстве.	**ОПК-1.1.** Анализирует современные проблемы машиностроения и формулирует цели и задачи научных исследований в области профессиональной деятельности.	**Знания** Знание методики теории эксперимента; Знание технологии обработки экспериментальных данных; Знание типов представления и обработки экспериментальных данных, в том числе, в виде графической информации. **Умения** Умение формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательских работ; Умение проводить необходимые исследования и поиск информации с использованием современных коммуникационных технологий; Умение обрабатывать полученную в ходе исследований информацию, Умение анализировать и осмысливать полученную информацию с учетом задач исследований. **Навыки** Владение методами проведения исследований, оценивать; Владение навыками модифицирования существующих методов, исходя из конкретных задач; в том числе, с использованием компьютерных технологий.
	ОПК-1.2. Применяет результаты научных исследований для совершенствования изделий машиностроения.	**Знания** Знание основ математического анализа; Знание передовых технологий и методов обработки полученной информации. **Умения** Умение организовывать проведение научных исследований и экспериментов на производстве. **Навыки** Владение прикладными программами имитационного моделирования: их наименование, а также возможности и порядок работы в них.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи инженерной деятельности в современной науке и машиностроительном производстве.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Основы научных исследований

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единицы, 108 часов.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки:

Форма промежуточной аттестации **дифференциальный зачет.**

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 7
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	53	53
лекции	17	17
лабораторные	-	-
практические	34	34
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	2	2
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	55	55
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	55	55
Зачет	З	З

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем
Курс 4 Семестр 7

№ 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	2	4		6
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.	2	4		6
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.	2	4		7
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-композоционный ротатабельный план). Основные элементы плана эксперимента. Обработка и анализ экспериментальных результатов. Оценка коэффициентов моделей регрессивного анализа.	4	6		10
5.	Методы экспериментальной оптимизации				
	Дробные факторные планы и их построение. Построение униформ-рототабельных планов. Планы на	2	2		2

	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.	4	8		12
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.	1	6		12
	ВСЕГО	17	34		55

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 № 7				
1	Методические основы научного исследования	Первичное изучение проблемы сбор и изучение информации по тематике исследований. Постановка цели и задачи научного исследования.	2	4
		Первичное изучение проблемы сбор и изучение информации по тематике исследований. Постановка цели и задачи научного исследования.	2	
2	Основы статистической обработки экспериментальных данных	Расчет основных статистических показателей выборки результатов исследования. Метод группирования данных. Определение необходимого объема выборки.	2	4
		Применение метода наименьших квадратов для моделей с одной переменной и многофакторных экспериментов.	2	
3	Основы теоретических исследований	Планирование многофакторных экспериментов первого и второго порядков	4	4
4	Экспериментальные исследования	Центрально-композиционный ротатабельный план Расчет коэффициентов регрессии.	4	6
		Оценка значимости коэффициентов регрессии. Анализ уравнения регрессии. Декодирование уравнения.	2	
5	Методы экспериментальной оптимизации	Дробные факторные планы и их построение. Разбиение матрицы плана на ортогональные блоки.	2	2
6	Компьютерная обработка экспериментальных данных	Ознакомление с интерфейсом аналитического пакета MAPLE. Арифметические операции.	2	8
		Графическое представление результатов исследований в MAPLE.	2	
		Реализация компьютерной обработки экспериментальных данных.	4	
7	Оформление результатов научных исследований и организация работы	Написание и оформление научных исследований. Прием и защита результатов практических работ	6	6

	в научном коллективе			
		ИТОГО	34	34

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 индивидуального домашнего задания

Графическое представление результатов исследований в MAPLE (материалы практической работы 6).

1. Построить график функции f(x) с одной переменной 2d.
2. Построить график функции полярных координатах 2d.
3. Построить 2х график функции на одном рисунке 2d.
4. Построить график заданной неявно 2d.
5. Построить график двумерной области, заданной системой линейных неравенств 2d.
6. Построить график тригонометрических функций 2d.
7. Построить график функции по координатам точек 2d.
8. Вывести текстовые комментарии на рисунок в пакете plots 2d.
9. Построить график функции в полярных системах координат 2d.
10. Построить график функции на одном рисунке несколько поверхностей 3d.
11. Построить график функции заданных параметрически 3d.
12. Построить график функции заданных неявно 3d.

Оформление ИДЗ:

Титульный лист (по середине листа по центру – название дисциплины, название ИДЗ, выполнил (Ф.И.О., группа), принял (Ф.И.О.); внизу стр. по середине год).

На страницах ИДЗ представить подписанные графики.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1. Компетенция ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи инженерной деятельности в современной науке 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.	Собеседование по контрольным вопросам
ОПК-1.2. Применяет результаты научных исследований для совершенствования изделий машиностроения.	Собеседование по контрольным вопросам

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Компетенция	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Методические основы научного исследования	ОПК-1	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. 10. Методы измерения физических величин. 11. Точность измерений
2	Основы статистической обработки экспериментальных данных	ОПК-1	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.
3	Основы теоретических исследований	ОПК-1	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.
4	Экспериментальные исследования	ОПК-1	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-композоционный ортогональный план. 32. Планирование эксперимента центрально-композоционный ротатабельный план. 33. Основные элементы плана эксперимента. 34. Обработка и анализ экспериментальных результатов. 35. Оценка коэффициентов моделей регрессивного анализа.
5	Методы экспериментальной оптимизации	ОПК-1	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.
6	Компьютерная обработка экспериментальных данных	ОПК-1	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.
7	Оформление результатов научных исследований и организация работы в научном коллективе	ОПК-1	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. 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 опросы. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме практической работы.

Критерии устного собеседования по практической работе

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

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 (дифференциального зачета или зачета) по дисциплине.

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

Критерии оценивания достижений в соответствие с компетенцией ОПК-1
Способен формулировать цели и задачи инженерной деятельности в современной науке и машиностроительном производстве.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание методики теории эксперимента;
	Знание технологии обработки экспериментальных данных;
	Знание типов представления и обработки экспериментальных данных, в том числе, в виде графической информации;
	Знание основ математического анализа;
	Знание передовых технологий и методов обработки полученной информации.
Умения	Умение формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательских работ;
	Умение проводить необходимые исследования и поиск информации с использованием современных коммуникационных технологий;
	Умение обрабатывать полученную в ходе исследований информацию;
	Умение анализировать и осмысливать полученную информацию с учетом задач исследований
	Умение организовывать проведение научных исследований и экспериментов на производстве.
Навыки	Владение методами проведения исследований, оценивать;
	Владение навыками модифицирования существующих методов, исходя из конкретных задач; в том числе, с использованием компьютерных технологий.
	Владение прикладными программами имитационного моделирования: их наименование, а также 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
Знание методики теории эксперимента	Не знает методики теории эксперимента	Знает методики теории эксперимента, но допускает неточности	Знает методики теории эксперимента в полном объеме и на хорошем уровне	Знает в полном объеме и на высоком уровне методики теории эксперимента
Знание технологии обработки экспериментальны	Не знает технологии обработки	Знает технологии обработки экспериментальны	Знает технологии обработки экспериментальны	Знает в полном объеме и на высоком уровне

х данных	экспериментальных данных	х данных, но допускает неточности	х данных в полном объеме и на хорошем уровне	технологии обработки экспериментальных данных
Знание типов представления и обработки экспериментальных данных, в том числе, в виде графической информации	Не знает типов представления и обработки экспериментальных данных, в том числе, в виде графической информации	Знает типов представления и обработки экспериментальных данных, в том числе, в виде графической информации, но допускает неточности	Знает типов представления и обработки экспериментальных данных, в том числе, в виде графической информации в полном объеме и на хорошем уровне	Знает в полном объеме и на высоком уровне типов представления и обработки экспериментальных данных, в том числе, в виде графической информации
Знание основ математического анализа	Не знает основ математического анализа	Знает основ математического анализа, но допускает неточности	Знает основ математического анализа в полном объеме и на хорошем уровне	Знает в полном объеме и на высоком уровне основ математического анализа
Знание передовых технологий и методов обработки полученной информации.	Не знает передовых технологий и методов обработки полученной информации	Знает передовых технологий и методов обработки полученной информации, но допускает неточности	Знает передовых технологий и методов обработки полученной информации в полном объеме и на хорошем уровне	Знает в полном объеме и на высоком уровне передовых технологий и методов обработки полученной информации

Оценка сформированности компетенции по показателю **Умения.**

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательских работ	Не умеет формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательских работ	Умеет формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательских работ, но допускает неточности	Умеет формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательских работ в полном объеме и на хорошем уровне	Умеет в полном объеме и на высоком уровне формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательских работ
Умение проводить необходимые исследования и поиск информации с использованием современных коммуникационных технологий	Не умеет проводить необходимые исследования и поиск информации с использованием современных коммуникационных технологий	Умеет проводить необходимые исследования и поиск информации с использованием современных коммуникационных технологий, но допускает неточности	Умеет проводить необходимые исследования и поиск информации с использованием современных коммуникационных технологий в полном объеме и на хорошем уровне	Умеет в полном объеме и на высоком уровне проводить необходимые исследования и поиск информации с использованием современных коммуникационных технологий
Умение обрабатывать полученную в ходе исследований	Не умеет обрабатывать полученную в ходе исследований	Умеет обрабатывать полученную в ходе исследований	Умеет обрабатывать полученную в ходе исследований	Умеет в полном объеме и на высоком уровне обрабатывать

информацию	информацию	информацию, но допускает неточности	информацию в полном объеме и на хорошем уровне	полученную в ходе исследований информацию
Умение анализировать и осмысливать полученную информацию с учетом задач исследований	Не умеет анализировать и осмысливать полученную информацию с учетом задач исследований	Умеет анализировать и осмысливать полученную информацию с учетом задач исследований, но допускает неточности	Умеет анализировать и осмысливать полученную информацию с учетом задач исследований в полном объеме и на хорошем уровне	Умеет в полном объеме и на высоком уровне анализировать и осмысливать полученную информацию с учетом задач исследований
Умение 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 допускает неточности	Умеет организовывать проведение научных исследований и экспериментов на производстве в полном 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
Владение методами проведения исследований, оценивать	Не владеет методами проведения исследований, оценивать	Владеет методами проведения исследований, оценивать, но допускает неточности	Владеет методами проведения исследований, оценивать в полном объеме и на хорошем уровне	Владеет в полном объеме и на высоком уровне методами проведения исследований, оценивать
Владение навыками модифицирования существующих методов, исходя из конкретных задач; в том числе, с использованием компьютерных технологий	Не владеет навыками модифицирования существующих методов, исходя из конкретных задач; в том числе, с использованием компьютерных технологий	Владеет навыками модифицирования существующих методов, исходя из конкретных задач; в том числе, с использованием компьютерных технологий, но допускает неточности	Владеет навыками модифицирования существующих методов, исходя из конкретных задач; в том числе, с использованием компьютерных технологий в полном объеме и на хорошем уровне	Владеет в полном объеме и на высоком уровне навыками модифицирования существующих методов, исходя из конкретных задач; в том числе, с использованием компьютерных технологий
Владение прикладными программами имитационного моделирования: их наименование, а также возможности и	Не владеет прикладными программами имитационного моделирования: их наименование, а также возможности и порядок работы в	Владеет прикладными программами имитационного моделирования: их наименование, а также возможности и порядок работы в них, но допускает	Владеет прикладными программами имитационного моделирования: их наименование, а также возможности и порядок работы в них в полном	Владеет в полном объеме и на высоком уровне прикладными программами имитационного моделирования: их наименование, а также возможности

порядок работы в них	них	неточности	объеме и на хорошем уровне	и порядок работы в них

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
1	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
2	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
3	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.
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
6	MAPLE 13	Лицензия №YM8LE7LRZTRKJCNV MapleSoft
7	AutoCAD 2017	Autodesk Education Master Suite (№ лиц. 7053026340).

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
8	SolidWorks 2017-2018	Лицензионный договор № L010317-7 Лицензия DassaultSystemes
9	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/lndex.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/scienceresearcW — 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, дополнениями[1]

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

Заведующий кафедрой_____
подпись, ФИО

Директор института _____
подпись, ФИО

[1] Нужное подчеркнуть