

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

СОГЛАСОВАНО
Директор института



«25» мая 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор института



«25» мая 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

Компьютерные технологии в разработке машин и оборудования

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


очная

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
отсутствует	ПК-4. Способен осуществлять инжиниринговую деятельность в машиностроительном производстве.	ПК-4.1. Применяет программное обеспечение для разработки цифровых двойников технологических машин и оборудования.	Знает роль и место компьютерных технологий в профессиональной деятельности, базовые технологии проектирования в CAD/CAM/CAE системах. Умеет пользоваться информационными технологиями при разработке машин и оборудования, моделировать и производить исследования рабочих процессов в них. Владеет технологией и методиками имитационного моделирования процессов машин и оборудования
		ПК-4.2. Использует многоуровневые системы требований для создания функциональной модели двойника.	Знает способы и методы моделирования изделия Умеет анализировать данные по оптимизации и эффективности изготовления продукции машиностроения Владеет методами оптимизационного моделирования и разработки прогнозов
		ПК-4.3. Управляет жизненным циклом продукции машиностроения на этапе проектирования	Знает как управлять жизненным циклом продукции машиностроения на этапе разработки конструкторской и технологической документации Умеет планировать и контролировать проведение испытаний продукции машиностроения, в том числе с использованием прикладных программ статистического анализа Владеет передовыми отечественными и зарубежными технологиями

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ПК-4. Способен осуществлять инжиниринговую деятельность в машиностроительном производстве.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименование дисциплины (модуля)
1	Основы конструирования машин и оборудования
2	Компьютерные технологии в разработке машин и оборудования
3	Методология проектирования оборудования
4	Основы методов и принципов проектирования оборудования
5	Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зач. единиц, 216 часов.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки:

Форма промежуточной аттестации – зачет

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины, час	216	216
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	85	85
лекции	34	34
лабораторные	-	-
практические	51	51
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	3	3
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	128	128
Курсовой проект	54	54
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	74	74
Зачет	3	3
Экзамен		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем Курс 2 Семестр 3

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	Введение				
1.1	Роль и место компьютерных технологий в профессиональной деятельности	6			2
2	Компьютерные телекоммуникационные сети				
2.1	Компьютерные телекоммуникации в системе науки и образования	6	4		14
3	Информационные технологии				
3.1	Современные информационные технологии в разработке машин и оборудования	7	13		14
4	Базовые технологии проектирования в САПР				
4.1	Сквозное и параллельное проектирование	7	12		18
5	Моделирование и исследование рабочих процессов в машине, в оборудовании.				
5.1	Оформление результатов исследований рабочих процессов в проектируемой машине	8	22		26
	ВСЕГО	34	51		74

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
1	Компьютерные телекоммуникационные сети	Работа с первичными и вторичными документами, со справочным аппаратом; с электронными библиотеками и полнотекстовыми базами данных в свободном доступе и в Интернет; со всеми видами материалов и WEB-сайтами.	4	4
2	Информационные технологии	Создание 3D модели детали и её чертежа в CAD/CAM/CAE системы SOLID WORKS	5	5
3	Информационные технологии	Экспорт файлов AUTOCAD В SOLID WORKS	2	2
4	Информационные технологии	Преобразование чертежа AUTOCAD в трехмерную модель	3	3
5	Информационные технологии	Создание чертежа детали из трехмерной модели	3	3
6	Базовые технологии проектирования в САПР	Создание сборки	4	4
7	Базовые технологии проектирования в САПР	Создание модели машины оборудования по теме диссертации	8	8
8	Моделирование и исследование рабочих процессов в машине, в оборудовании.	Моделирование и исследование рабочих процессов в машине, в оборудовании в CAD/CAM/CAE системы SOLID WORKS по теме диссертации	14	14
9	Моделирование и исследование рабочих процессов в машине, в оборудовании.	Оформление результатов исследования рабочих процессов в проектируемой машине	8	8
ИТОГО:			51	51

4.3. Содержание лабораторных занятий

Не предусмотрены учебным планом

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Темы курсовых работ:

Проектирование/разработка машины/оборудования (по теме диссертационной работы) с использованием компьютерных технологий.

Расчетно-пояснительная записка должна содержать (30-40 стр):

– Титульный лист.

- Задание на курсовую работу.
- Содержание.
- Введение.
- Расчетно-текстовая часть,
- Заключение.
- Список использованных литературных источников.
- Графическая часть содержит упрощенные чертежи вариантной проработки конструируемого изделия и в виде слайдов:
 - цели, задачи исследования;
 - компьютерное моделирование процессов происходящих при работе устройства;
 - проработка конструкции после компьютерного моделирования;
 - общая схема расстановки оборудования; общий вид аппарата, спецификация с указанием составных частей комплекса оборудования, принятого в проекте.
 - общий вид узла установки, показывается его общая компоновка и конструкция элементов с необходимыми разрезами, проекциями, сечениями и спецификацией согласно действующих ГОСТов.

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

Компетенция ПК-4. Способен осуществлять инжиниринговую деятельность в машиностроительном производстве.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-4.1. Владеет программным обеспечением для разработки цифровых двойников технологических машин и оборудования.	Оформление результатов выполнения практических занятий в виде курсового проекта; формулировка выводов; ответы на контрольные вопросы, собеседование (практические занятия, самостоятельная работа), разработка документов: Пояснительной записки к КП и графической части в виде слайдов соответствие с ГОСТ, в полном объеме, в соответствии с требованиями.
ПК-4.2. Владеет многоуровневыми системами требований для создания функциональной модели двойника.	Оформление результатов выполнения практических занятий в виде курсового проекта; формулировка выводов; ответы на контрольные вопросы, собеседование (практические занятия, самостоятельная работа),
ПК-4.3. Управляет жизненным циклом продукции машиностроения на этапе проектирования	Зачет, устные ответы на дополнительные вопросы (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	Компьютерные телекоммуникационные сети	<ol style="list-style-type: none">1. Компьютерные телекоммуникации (Internet).2. Электронная почта, цели использования.3. Телеконференции.4. Служба Интернета, файловые серверы, службы поиска.5. 13. Какие возможности открывают технологии телекоммуникаций в обучении и научном взаимодействии?6. Что должны предусматривать телекоммуникационные проекты?7. Этапы работы над любым телекоммуникационным проектом.8. Автоматизированные системы управления производством, отраслю.9. Автоматизация управления технологическими процессами.10. Гибкое автоматизированное производство (ГАП).11. Системы числового программного управления.12. Технология сквозное проектирование.

		13. Технология параллельное проектирование.
1	Ознакомление с интерфейсом CAD/CAM/CAE системы solid works	1. Как создать новую деталь? 2. Как построить окружность?
2	Создание 3d модели детали и её чертежа в cad/cam/cae системы solid works	3. Какие действия необходимо выполнить для вытягивания трехмерного цилиндра? 4. Какой порядок действий соблюдается при построении бобышки?
3	Экспорт файлов из autocad в solid works	5. Как построить отверстие? 6. Как добавить скругление?
4	Преобразование чертежа autocad в трехмерную модель	7. Какие действие выполняют при создании кругового массива?
5	Создание чертежа детали из трехмерной модели	8. Как создать чертеж из построенной 3D модели? 9. Действия при создании разреза и местного вида.
6	Создание сборки	10. Как создать создать изометрический вид?
7	Создание модели машины, оборудования по теме диссертации	11. Как добавить осевые линии? 12. Размещение размеров на чертеже.
8	Моделирование и исследование рабочих процессов в машине, в оборудовании в CAD/CAM/CAE системы solid works по теме диссертации	13. Как осуществить экспорт чертежа AutoCAD в SOLIDWORKS? 14. Как изменить цвет текста на чертеже? 15. Как производится изменение текста заметки? 16. Как обновить блок изменения и блок заголовка? 17. Как произвести удлинение вертикальных линий в таблице? 18. Как осуществляется копирование, вставка и редактирование текста редакции? 19. Как установить единицы измерения и измерения в эскизе? 20. Как создать повернутый элемент? 21. Как создать отверстия под болт? 22. Как вставить блок в чертеж? 23. Как создать быструю клавишу? 24. Как производится редакция блока? 25. Как вставить второй вид модели? 26. Как отформатировать заметку? 27. Как сохранить часто используемый стиль? 28. Как создать прямоугольный эскиз? 29. Как производится вытяжка основания? 30. Как создать эскиз и нанести размеры на бобышку? 31. Как создать отверстие? 32. Как добавить скругления? 33. Действия при создании оболочки детали 34. Как производится создание выступа на детали? 35. Как изменить цвет детали? 36. Как определить взаимосвязи компонентов в сборке? 37. Как добавить сопряжение? 38. Как используется команда <i>Состояние отображения</i> ?
9	Оформление результатов исследования рабочих процессов в проектируемой машине	1. Содержание аннотации и содержания отчета (пояснительной записки). 2. Содержание введения отчета (пояснительной записки). 3. Содержание обзорной (аналитической) главы. 4. Содержание второго и третьего разделов. 5. Что должны отображать основные выводы по результатам исследования или приводится заключение? 6. Как оформляется список использованных источников? 7. Оформление иллюстрационного материала.

		8. Содержание демонстрационной или графической части. 9. Оформление пояснительной записки (отчета). 10. Оформление формул. 11. Оформление ссылок на источники. 12. Оформление рисунков и таблиц. 13. Оформление приложений.
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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

Текущий контроль по выполнению КП по дисциплине осуществляется в соответствии с планом выполнения КП, который разрабатывает руководитель КП и, который доводится до сведения студента. Руководитель выдает задание на КП в соответствии с темой диссертационной работы. Осуществляется в процессе публичной защиты курсовой работы комиссией, включающей руководителя курсовой работы и преподавателей кафедры МО и зав.кафедрой, а также на ней присутствуют студенты курса, изучающие дисциплину „Компьютерные технологии в разработке машин и оборудования“ в (как, правило, студенты соответствующей группы) и любые другие. Все присутствующие на публичной защите имеют право задавать вопросы по тематике курсового проекта.

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

При защите курсового проекта/работы используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично¹.

Критерии оценивания выполнения и защиты КП

Оценка	Критерии оценивания
5	КП выполнен в полном объеме, оформлен в соответствие со стандартами ЕСКД, СИ, Студент показал умение работать со справочной, технической, учебной литературой, анализировать и делать аргументированные выводы. План выполнения КП студентом полностью соблюдался. Защита прошла на высоком уровне, на все заданные вопросы были получены развернутые ответы.
4	КП выполнен в полном объеме, оформлен в соответствие со стандартами ЕСКД, СИ, Студент показал умение работать со справочной, технической, учебной литературой, анализировать и делать аргументированные выводы. План выполнения КП студентом полностью соблюдался. Защита прошла на достаточно высоком уровне, на все заданные вопросы были получены ответы с незначительными ошибками
3	КП выполнен в полном объеме, оформлен с некоторыми отклонениями от стандартов ЕСКД, СИ. Студент показал удовлетворительное умение работать со справочной, технической, учебной литературой, анализировать и делать аргументированные выводы. План выполнения КП студентом нарушался. Защита прошла на удовлетворительном уровне, на все заданные вопросы были получены ответы, в которых было допущено много неточностей.
2	КП выполнены не полностью: тема не раскрыта, Студент не умеет работать со справочной, технической, учебной литературой. Для него представляется большой проблемой анализировать и делать аргументированные выводы. Календарный план выполнения КП студентом нарушался. Защита прошла на неудовлетворительном

¹ В ходе текущей аттестации могут быть использованы балльно-рейтинговые шкалы.

Оценка	Критерии оценивания
	уровне, на все заданные вопросы были получены ответы, в которых было допущено множество ошибок..

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра после завершения изучения дисциплины в форме **зачета без оценки**. Выставляется коллегиально и включает в себя шкалу оценивания: «зачтено», «не зачтено» с ответами на вопросы по курсу и связанные по темам курсовой работы; доклад и ответы на все вопросы, заданные членами комиссии и присутствующих на защите. Заключает одну теоретическую часть: (2 вопроса). Для подготовки к ответу на вопросы и задания, который студент вытаскивает случайным образом, отводится время в пределах 30 минут. После ответа на теоретические вопросы (письменно), преподаватель задает дополнительные вопросы. Распределение вопросов и заданий по находится в открытом для студентов доступе.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

	Критерии оценивания
Зачтено	<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 зачтено	<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 **зачета**.

1. Критерии оценивания достижений в соответствии с компетенцией ПК-4. Способен осуществлять инжиниринговую деятельность в машиностроительном производстве.

Индикатор ПК-4.1. Владеет программным обеспечением для разработки цифровых двойников технологических машин и оборудования.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знает роль и место компьютерных технологий в профессиональной деятельности, базовые технологии проектирования в CAD/CAM/CAE системах.

Умения	Умеет пользоваться информационными технологиями при разработке машин и оборудования, моделировать и производить исследования рабочих процессов в них.
Навыки	Владеет технологией и методиками имитационного моделирования процессов машин и оборудования

Оценка сформированности компетенций по показателю **Знания**.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Незачет	Зачет
Знает роль и место компьютерных технологий в профессиональной деятельности, базовые технологии проектирования в CAD/CAM/CAE системах.	<i>Продемонстрировал недостаточный уровень знаний о роле и месте компьютерных технологий в профессиональной деятельности, базовых технологиях проектирования в CAD/CAM/CAE системах. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.</i>	<i>Отвечил с небольшими неточностями о роле и месте компьютерных технологий в профессиональной деятельности, базовых технологиях проектирования в CAD/CAM/CAE системах. Владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при ответах на вопросы. Отвечил на большинство дополнительных вопросов.</i>

Оценка сформированности компетенции по показателю **Умения**.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Незачет	Зачет
Умеет пользоваться информационными технологиями при разработке машин и оборудования, моделировать и производить исследования рабочих процессов в них.	<i>Продемонстрировал недостаточный уровень умений пользоваться информационными технологиями при разработке машин и оборудования, моделировать и производить исследования рабочих процессов в них.</i>	<i>Продемонстрировал хороший уровень умений пользоваться информационными технологиями при разработке машин и оборудования, моделировать и производить исследования рабочих процессов в них.</i>

Оценка сформированности компетенции по показателю **Навыки**

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Незачет	Зачет
Владеет технологией и методиками моделирования процессов машин и оборудования	<i>Отсутствуют навыки и не владеет технологией и методиками имитационного моделирования процессов машин и оборудования</i>	<i>Владеет теоретическим материалом и навыками имитационного моделирования процессов машин и оборудования</i>

Индикатор ПК-4.2. Владеет многоуровневыми системами требований для создания функциональной модели двойника.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знает способы и методы моделирования изделия
Умения	Умеет анализировать данные по оптимизации и эффективности изготовления продукции машиностроения
Навыки	Владеет методами оптимизационного моделирования и разработки прогнозов

Оценка сформированности компетенций по показателю **Знания**.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Незачет	Зачет
Знает способы и методы моделирования изделия	<i>Продемонстрировал недостаточный уровень знаний о способах и методах моделирования изделия. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.</i>	<i>Ответил с небольшими неточностями о способах и методах моделирования изделия. Владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при ответах на вопросы. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</i>

Оценка сформированности компетенции по показателю **Умения**.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Незачет	Зачет
Умеет анализировать данные по оптимизации и эффективности изготовления продукции машиностроения.	<i>Продемонстрировал недостаточный уровень умений анализировать данные по оптимизации и эффективности изготовления продукции машиностроения.</i>	<i>Продемонстрировал хороший уровень умений анализировать данные по оптимизации и эффективности изготовления продукции машиностроения.</i>

Оценка сформированности компетенции по показателю **Навыки**

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Незачет	Зачет
Владеет методами оптимизационного моделирования и разработки прогнозов	<i>Отсутствуют навыки и не владеет методами оптимизационного моделирования и разработки прогнозов</i>	<i>Владеет теоретическим материалом и навыками методами оптимизационного моделирования и разработки прогнозов</i>

Индикатор ПК-4.3. Управляет жизненным циклом продукции машиностроения на этапе проектирования

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знает как управлять жизненным циклом продукции машиностроения на этапе разработки конструкторской и технологической документации
Умения	Умеет планировать и контролировать проведение испытаний продукции машиностроения, в том числе с использованием прикладных программ статистического анализа
Навыки	Владеет передовыми отечественными и зарубежными технологиями

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Незачет	Зачет
Знает как управлять жизненным циклом продукции машиностроения на этапе разработки конструкторской и технологической документации статистического анализа	<i>Продемонстрировал недостаточный уровень знаний как управлять жизненным циклом продукции машиностроения на этапе разработки конструкторской и технологической документации. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.</i>	<i>Ответил с небольшими неточностями как управлять жизненным циклом продукции машиностроения на этапе разработки конструкторской и технологической документации статистического анализа. Владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при ответах на вопросы. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</i>

Оценка сформированности компетенции по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Незачет	Зачет
Умеет планировать и контролировать проведение испытаний продукции машиностроения, в	<i>Продемонстрировал недостаточный уровень умений планировать и контролировать проведение испытаний продукции машиностроения, в том числе с использованием прикладных программ статистического анализа.</i>	<i>Продемонстрировал хороший уровень умений планировать и контролировать проведение испытаний продукции машиностроения, в том числе с использованием прикладных программ статистического анализа</i>

том числе с использованием прикладных программ статистического анализа		
------------------------------------------------------------------------	--	--

Оценка сформированности компетенции по показателю **Навыки**

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Незачет	Зачет
Владеет передовыми отечественными и зарубежными технологиями	<i>Отсутствуют навыки и не владеет передовыми отечественными и зарубежными технологиями</i>	<i>Владеет навыками и теоретическим материалом передовых отечественных и зарубежных технологий</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. Компьютерные технологии в разработке машин и оборудования: практикум: уч. пособие / С.Ю. Лозовая. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2018. – 235 с.
2. Хайдаров Г.Г. Компьютерные технологии трехмерного моделирования [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.Г. Хайдаров, В.Т. Тозик. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, 2010. — 81 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67219.html>
3. Современные компьютерные технологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.Г. Хисматов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014. — 83 с. — 978-5-7882-1559-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62279.html>
4. Основы компьютерного моделирование [Электронный ресурс] : учебно-методический комплекс / . — Электрон. текстовые данные. — Алматы: Нур-Принт, 2015. — 175 с. — 9965-756-09-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67115.html>

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

1. Сайт ВАК Минобрнауки РФ <http://vak.ed.gov.ru/>
2. Электронная библиотека «Книгафонд» <http://knigafund.ru/>
3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru/>
4. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/>
5. Центральная пресса России <http://www.ivis.ru/>
6. Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru/>

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

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

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

Заведующий кафедрой _____
подпись, ФИО

Директор института _____
подпись, ФИО