

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



«28» апреля 2022 г..

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

Расчет и конструирование машин и аппаратов пищевых производств

направление подготовки:

15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность программы:

15.03.02 -12 Машины и аппараты пищевых производств

Квалификация

бакалавр

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 – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утв.09.08.2021 г.№728;
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2022 году.

Составитель (составители): к.т.н., доц.  (Ю.В. Бражник)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры механического оборудования

«26» апреля 2022 г., протокол № 17

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (В.С. Богданов)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
механического оборудования
(наименование кафедры/кафедр)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (В.С. Богданов)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

«26» апреля 2022 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

«28» апреля 2022 г., протокол № 8

Председатель к.т.н., доц.  (П.С. Горшков)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
<p>ПК-9. Способен принимать участие в работах по расчету и конструированию деталей и узлов машин и аппаратов пищевых производств</p>	<p>ПК-9.1 Выполняет расчеты основных параметров, проектные и проверочные прочностные расчеты на прочность, жесткость и устойчивость машин и аппаратов пищевых производств</p>	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Знание методики расчета деталей, и узлов машин и аппаратов пищевых производств. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Умение осуществлять сбор исходных данных для выполнения проектных и проверочных прочностных расчетов машин и аппаратов пищевых производств <p>Навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Владение типовыми методиками выполнения прочностных расчетов деталей и элементов машин и аппаратов пищевых производств.
	<p>ПК-9.2. Использует проектные и проверочные расчеты при конструировании деталей и элементов машин и аппаратов пищевых производств</p>	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Знание конструкции машин и аппаратов пищевых производств, их достоинства и недостатки; <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Умение использовать принципы конструирования для исключения недостатков конструкции . <p>Навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Владение принципами конструирования деталей и узлов. • Владение навыками выполнения проектных и проверочных расчетов машин и аппаратов пищевых производств

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ПК-9. Способен принимать участие в работах по расчету и конструированию деталей и узлов машин и аппаратов пищевых производств

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Расчет и конструирование машин и аппаратов пищевых производств

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. единиц, 180 часов.

Форма промежуточной аттестации: экзамен

(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 5
Общая трудоемкость дисциплины, час	180	180
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	73	73
лекции	34	34
лабораторные		
практические	34	34
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	5	5
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	107	107
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задание	18	18
Индивидуальное домашнее задание		
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	53	53
Экзамен	36	36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем Курс 3 Семестр 5

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел, по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Основы методологии конструирования машин и аппаратов					
	Значение, цель, задачи курса. Классификация машин и аппаратов пищевых производств. Прогнозирование конструкций машин. Применение системы автоматизированного проектирования (САПР) машин. Требования эксплуатации и производства, предъявляемые к конструкции машин. Основные принципы оптимального конструирования	2			1
2. Единая система конструкторской документации					
	Виды изделий и их структура. Виды и комплектность конструкторских документов. Основные стадии разработки конструкторской документации.	2			1
3. Общие принципы конструирования оборудования					
	Общие правила конструирования оборудования. Основные требования, предъявляемые к конструированию машин и аппаратов пищевых производств. Ряды предпочтительных чисел. Материалоемкость и облегчение деталей и узлов. Способы упрочнения материалов. Жесткость конструкции. Замена изгиба растяжением-сжатием.	2	4		5
4. Конструкционные материалы и их использование					
	Материалы и условия их выбора. Снижение расхода конструкционных материалов. Рациональное использование материалов при конструировании аппаратов.	2			1
5. Структурные и кинематические схемы машин и аппаратов					
	Составление структурных схем. Составление кинематических схем.	3			2
6. Расчет и конструирование аппаратов, работающих под давлением					
	Расчет пластин. Емкостные и теплообменные аппараты. Определение оптимальных размеров цилиндрического сосуда с плоским днищем. Определение толщины стенки тонкостенного цилиндрического аппарата, находящегося под внутренним давлением.	3	8		10
7. Расчет и конструирование машин с быстровращающимися рабочими органами					
	Расчет валковых дробилок. Расчет молотковых дробилок. Расчет тестомесильных машин.	2	4		5
8. Расчет и конструирование тепловой аппаратуры					
	Тепловые взаимодействия. Торможение смежности. Торможение формы. Температурнезависимое центрирование.	3	4		5
9. Расчет оборудования для разделения жидких пищевых продуктов					
	Роторные машины. Расчет цилиндрических роторов сепараторов и центрифуг на прочность.	3	4		5
10. Расчет и конструирование поршневых машин					
	Поршневые машины. Расчет шатуна.	3			2

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел, по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
11. Расчет и конструирование ротационных машин					
	Ротационные машины. Конструкция и геометрия ножа. Расчет ножа на прочность.	3			2
12. Расчет оборудования для разделения сыпучих пищевых продуктов					
	Вибрационные машины. Виброизоляция. Способы виброзащиты. Конструктивные методы борьбы с шумом и вибрациями. Расчет виброизоляции.	3			2
13. Расчет и конструирование аппаратов с медленно вращающимися рабочими органами					
	Аппараты с медленно вращающимися рабочими органами. Методика расчета вращающихся барабанных аппаратов. Геометрические размеры бандажа и опорного ролика. Прочностной расчет шнека. Производительность шнековых устройств.	3	10		12
	ИТОГО	34	34		53

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практического (семинарского) занятия	Кол-во часов	Кол-во часов СРС
семестр №5				
1	Расчет оборудования для разделения жидких пищевых продуктов	Расчет надежности ротора сепаратора	4	4
2	Расчет и конструирование аппаратов с медленно вращающимися рабочими органами	Расчет барабана сушилки на прочность	6	6
3	Общие принципы конструирования технологического оборудования	Расчет укрепления отверстий в аппарате	4	4
4	Расчет и конструирование аппаратов, работающих под давлением	Расчет пластин	4	4
5	Расчет и конструирование аппаратов с медленно вращающимися рабочими органами	Расчет и конструирование шнековых прессов	4	4
6	Расчет и конструирование машин с быстровращающимися рабочими органами	Расчет параметров рабочих органов молотковых дробилок	4	4
7	Расчет и конструирование тепловой аппаратуры	Расчет гомогенизатора	4	4
8	Расчет и конструирование аппаратов, работающих под давлением	Расчет аппаратов, работающих под внутренним и внешним избыточным давлением	4	4
	ИТОГО		34	34

4.3. Содержание лабораторных занятий

Не предусмотрено учебным планом

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

РГЗ выполняется в виде пояснительной записки, объемом 20...30 стр., и графической части объемом 1 лист формата А3.

Пояснительная записка должна содержать:

- титульный лист
- задание на РГЗ
- содержание, включающее следующие разделы и подразделы:
 - Введение
 - Описание конструкции и принципа действия машины и аппарата, основных узлов машины или аппарата с указанием выбора материалов основных деталей; структурная и кинематическая схемы машины и аппарата.
 - Описание сущности конструирования узла машины или аппарата.
 - Расчет прочностных параметров деталей конструируемого узла машины или аппарата.
 - Заключение
 - Список используемой литературы

Графическая часть содержит чертежи деталей вариантной проработки конструируемого узла.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

Компетенция ПК-9. Способен принимать участие в работах по расчету и конструированию деталей и узлов машин и аппаратов пищевых производств.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-9.1. Выполняет расчеты основных параметров, проектные и проверочные прочностные расчеты на прочность, жесткость и устойчивость машин и аппаратов пищевых производств	Устный опрос по выполнению практических занятий, расчетно-графического задания, экзамен (письменный ответ на вопросы билета), устное собеседование по экзаменационному билету
ПК-9.2. Использует проектные и проверочные расчеты при конструировании деталей и элементов машин и аппаратов пищевых производств	Устный опрос по выполнению практических занятий, расчетно-графического задания, экзамен (письменный ответ на вопросы билета), устное собеседование по экзаменационному билету

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов для зачета/экзамена

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Основы методологии конструирования машин и аппаратов	1. Классификация машин и аппаратов пищевых производств. 2. Прогнозирование конструкций машин. 3. Применение системы автоматизированного проектирования (САПР) машин. 4. Требования эксплуатации и производства, предъявляемые к конструкции машин. 5. Основные принципы оптимального конструирования
2	Единая система конструкторской документации	6. Виды изделий и их структура. 7. Виды и комплектность конструкторских документов. 8. Основные стадии разработки конструкторской документации.
3	Общие принципы конструирования технологического оборудования	9. Общие правила конструирования оборудования. 10. Основные требования, предъявляемые к конструированию машин и аппаратов пищевых производств. 11. Ряды предпочтительных чисел. 12. Материалоемкость и облегчение деталей и узлов. 13. Способы упрочнения материалов. 14. Жесткость конструкции. 15. Замена изгиба растяжением-сжатием.
4	Конструкционные материалы и их использование	16. Материалы и условия их выбора. 17. Снижение расхода конструкционных материалов. 18. Рациональное использование материалов при конструировании аппаратов.
5	Структурные и кинематические схемы машин и аппаратов	19. Составление структурных схем. 20. Составление кинематических схем.
6	Расчет конструирование аппаратов, работающих под давлением	21. Расчет пластин. 22. Емкостные и теплообменные аппараты. 23. Определение оптимальных размеров цилиндрического сосуда с плоским днищем. 24. Определение толщины стенки тонкостенного цилиндрического аппарата, находящегося под внутренним давлением.
7	Расчет конструирование машин с быстровращающимися рабочими органами	25. Расчет валковых дробилок. 26. Расчет молотковых дробилок. 27. Расчет тестомесильных машин.
8	Расчет конструирование тепловой аппаратуры	28. Тепловые взаимодействия. 29. Торможение смежности. 30. Торможение формы. 31. Температурнезависимое центрирование.
9	Расчет оборудования для разделения жидких пищевых продуктов	32. Роторные машины. 33. Расчет цилиндрических роторов сепараторов и центрифуг на прочность.
10	Расчет конструирование поршневых машин	34. Поршневые машины. 35. Расчет шатуна
11	Расчет конструирование ротационных машин	36. Ротационные машины. 37. Конструкция и геометрия ножа. 38. Расчет ножа на прочность.
12	Расчет оборудования для разделения сыпучих пищевых продуктов	39. Вибрационные машины. 40. Виброизоляция. 41. Способы виброзащиты. 42. Конструктивные методы борьбы с шумом и вибрациями. 43. Расчет виброизоляции.
13	Расчет конструирование аппаратов с медленно вращающимися рабочими органами	44. Аппараты с медленно вращающимися рабочими органами. 45. Методика расчета вращающихся барабанных аппаратов. 46. Геометрические размеры бандажа и опорного ролика. 47. Прочностной расчет шнека. 48. Производительность шнековых устройств.

**5.2.2. Перечень контрольных материалов
для защиты курсового проекта/ курсовой работы**
Не предусмотрено учебным планом

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

Результаты обучения, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности проводятся по двум формам контроля: текущей и промежуточной.

Текущий контроль осуществляется в течение всего времени изучения дисциплины в виде практических работ, выполнения расчетно-графического задания (РГЗ).

Практические занятия. Проводятся в 5 семестре. Практические занятия служат целью закрепления знаний: проектные и проверочные расчеты при конструировании деталей и элементов машин и аппаратов пищевых производств.

Критерии оценивания практической работы.

Форма оценки	Критерий оценивания
зачтено	Цель, поставленная студенту, выполнена полностью. Решены все задачи, указанные в практической работе. Студент в полном объеме владеет теоретическим материалом для выполнения работы. Четко знает всю последовательность выполнения работы. Самостоятельно или с небольшой помощью выполняет практическую работу. Все расчеты выполнены в полном объеме и правильно. Грамотно и понятно оформляет отчет о проведенной работе. Формирует полный, четкий и соответствующий целям и задачам вывод по работе. Формулирует полный, четкий и грамотный ответ на контрольные вопросы.
не зачтено	Цель, поставленная студенту, не достигнута. Студент плохо владеет теоретическим материалом, путает последовательность. Сформулированный ответ не соответствует или частично соответствует заданному вопросу по теме практического занятия. Не способен без помощи выполнять практическую работу. Расчёты выполнены не правильно. не в полном объеме. Формулирует неполный, частичный ответ на контрольные вопросы.

Расчет-графическое задание.

Конструирование оборудования – это важный и очень сложный процесс, включающий в себя такие стадии как поиск информации, детальная проработка конструкции и ее расчет. Совершенствование любого из этих этапов или их, в общем, ведет к техническому развитию конструирования оборудования, сокращению времени на конструирование и увеличению качества этого процесса.

Для качественного освоения дисциплины учебным планом предусмотрено расчетно-графическое задание (РГЗ) с объемом самостоятельной работы студента (СРС) – 18 часов.

Целью РГЗ является дать возможность студенту самостоятельно и технически грамотно разрабатывать техническое предложение на конструирование рабочего органа машины, а также произвести ее прочностной расчет.

Заданием на РГЗ является, согласованная с преподавателем тема. В бланке задания указывается фамилия и инициалы студента, группа. Далее указывается тема РГЗ и исходные данные.

Форма оценки	Критерий оценивания
зачтено	Цель, поставленная студенту, выполнена полностью. Решены все задачи, указанные в расчетно-графической работе. Студент в полном объеме владеет теоретическим материалом для выполнения работы. Четко знает всю последовательность выполнения работы. Формулирует полный, четкий и грамотный ответ на контрольные вопросы. Выполнил полностью необходимые задания в ходе моделирования.

Форма оценки	Критерий оценивания
не зачтено	Цель, поставленная студенту, не достигнута. Студент плохо владеет теоретическим материалом, путает последовательность. Сформулированный ответ не соответствует или частично соответствует заданному вопросу по теме практического занятия. Не справился с заданием по моделированию.

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

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

Промежуточный контроль осуществляется в конце 5 семестра сдачей экзамена.

Экзамен служит целью оценить приобретенные знания в 5 семестре.

Экзамен включает два теоретических вопроса по темам, изученным в дисциплине за 5й семестр. Для подготовки к ответу на вопросы билета, который студент вытаскивает случайным образом, отводится время в пределах 45 минут. После ответа на вопросы билета, преподаватель задает дополнительные вопросы. Также допуском к сдаче экзамена является полное выполнение и защита всех практических работ в семестре, а также выполнение и защита РГЗ.

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

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание методики расчета деталей, и узлов машин и аппаратов пищевых производств Знание конструкции машин и аппаратов пищевых производств, их достоинства и недостатки
Умения	Умение осуществлять сбор исходных данных для выполнения проектных и проверочных прочностных расчетов машин и аппаратов пищевых производств Умение использовать принципы конструирования для исключения недостатков конструкции
Навыки	Владение типовыми методиками выполнения прочностных расчетов деталей и элементов машин и аппаратов пищевых производств Владение навыками выполнения проектных и проверочных расчетов машин и аппаратов пищевых производств Владение принципами конструирования деталей и узлов

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 расчета деталей, и узлов машин и аппаратов пищевых производств	Не знает методики расчета деталей, и узлов машин и аппаратов пищевых производств	Знает методики расчета деталей, и узлов машин и аппаратов пищевых производств, но допускает неточности	Знает методики расчета деталей, и узлов машин и аппаратов пищевых производств в полном объеме и на хорошем уровне	Знает в полном объеме и на высоком уровне методики расчета деталей, и узлов машин и аппаратов пищевых производств
Знание конструкции машин и аппаратов пищевых производств, их достоинства и недостатки	Не знает конструкции машин и аппаратов пищевых производств, их достоинства и недостатки	Знает конструкции машин и аппаратов пищевых производств, их достоинства и недостатки, но допускает неточности	Знает конструкции машин и аппаратов пищевых производств, их достоинства и недостатки в полном объеме и на хорошем уровне	Знает в полном объеме и на высоком уровне конструкции машин и аппаратов пищевых производств, их достоинства и недостатки

Оценка сформированности компетенций по показателю **умения**.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение осуществлять сбор исходных данных для выполнения проектных и проверочных прочностных расчетов машин и аппаратов пищевых производств	Не умеет осуществлять сбор исходных данных для выполнения проектных и проверочных прочностных расчетов машин и аппаратов пищевых производств	Умеет осуществлять сбор исходных данных для выполнения проектных и проверочных прочностных расчетов машин и аппаратов пищевых производств, но допускает неточности	Умеет осуществлять сбор исходных данных для выполнения проектных и проверочных прочностных расчетов машин и аппаратов пищевых производств в полном объеме и на хорошем уровне	Умеет в полном объеме и на высоком уровне осуществлять сбор исходных данных для выполнения проектных и проверочных прочностных расчетов машин и аппаратов пищевых производств

Умение использовать принципы конструирования для исключения недостатков конструкции	Не умеет использовать принципы конструирования для исключения недостатков конструкции	Умеет использовать принципы конструирования для исключения недостатков конструкции, но допускает неточности	Умеет использовать принципы конструирования для исключения недостатков конструкции в полном объеме и на хорошем уровне	Умеет в полном объеме и на высоком уровне использовать принципы конструирования для исключения недостатков конструкции
---	---	---	--	--

Оценка сформированности компетенций по показателю **навыки**.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владение типовыми методиками выполнения прочностных расчетов деталей и элементов машин и аппаратов пищевых производств	Не типовыми методиками выполнения прочностных расчетов деталей и элементов машин и аппаратов пищевых производств	Владеет типовыми методиками выполнения прочностных расчетов деталей и элементов машин и аппаратов пищевых производств, но допускает неточности	Владеет типовыми методиками выполнения прочностных расчетов деталей и элементов машин и аппаратов пищевых производств в полном объеме и на хорошем уровне	Владеет в полном объеме и на высоком уровне типовыми методиками выполнения прочностных расчетов деталей и элементов машин и аппаратов пищевых производств
Владение навыками выполнения проектных и проверочных расчетов машин и аппаратов пищевых производств	Не владеет навыками выполнения проектных и проверочных расчетов машин и аппаратов пищевых производств	Владеет навыками выполнения проектных и проверочных расчетов машин и аппаратов пищевых производств, но допускает неточности	Владеет навыками выполнения проектных и проверочных расчетов машин и аппаратов пищевых производств в полном объеме и на хорошем уровне	Владеет в полном объеме и на высоком уровне навыками выполнения проектных и проверочных расчетов машин и аппаратов пищевых производств
Владение принципами конструирования деталей и узлов	Не владеет принципами конструирования деталей и узлов	Владеет навыками принципами конструирования деталей и узлов, но допускает неточности	Владеет принципами конструирования деталей и узлов в полном объеме и на хорошем уровне	Владеет в полном объеме и на высоком уровне принципами конструирования деталей и узлов

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1 Материально-техническое обеспечение

Дисциплина «Механическое оборудование (общий курс)» проводится на кафедре механического оборудования в специализированных аудиториях.

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Специализированная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных занятий, практических занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Укомплектована специализированной мебелью и оснащены техническими средствами обучения: ноутбуком, проектором, проекционным экраном. В аудитории расположены модели-установки оборудования пищевого назначения, необходимые для выполнения практических работ.
2	Специализированная учебная аудитория для самостоятельной работы	Оснащенная специализированной мебелью, техническими средствами обучения: проекционным экраном, проектором, компьютерной техникой – персональными компьютерами, имеющими возможность подключения к сети «Интернет» и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду БГТУ имени В.Г. Шухова
3	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду БГТУ имени В.Г. Шухова

6.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
	NanoCAD	Договор № НР-22/220-ВУЗ от 17.02.2022 Лицензия бессрочная
	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

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Бражник Ю.В., Горшков П.С. Расчет и конструирование машин и аппаратов пищевых производств: конспект лекций. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2018. – 148 с. Режим доступа:

<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/201810041448240400000658401>

2. Бражник Ю.В., Горшков П.С. Расчет и конструирование машин и аппаратов пищевых производств: учебное пособие к выполнению практических работ. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2018. – 79 с. Режим доступа:

<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2018032313385419400000658187>

3. Бражник Ю.В., Горшков П.С. Расчет и конструирование машин и аппаратов пищевых производств: курсовое проектирование. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2018. – 25 с. Режим доступа:

<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2018100413481748200000656893>

4. Расчет и проектирование массообменных аппаратов [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.Н. Остриков [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 352 с. — Режим доступа:

<https://e.lanbook.com/book/56170>.

5. Проектирование, конструирование и расчет техники пищевых технологий [Электронный ресурс]: учеб. пособие / под ред. Панфилова В.А.. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2013. — 912 с. — Режим доступа:

<https://e.lanbook.com/book/6599>.

6. Петров, В.И. Основы расчета и конструирования машин и аппаратов пищевых производств: Учебное пособие. Часть 2. В.И. Петров - Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. Кемерово. 2002. – 136с.

7. Чернилевский, Д.В. Детали машин и основы конструирования [Электронный ресурс] : учебник / Д.В. Чернилевский. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2012. — 672 с. — Режим доступа:

<https://e.lanbook.com/book/5806>

Справочная и нормативная литература.

1. www.StandartGOST.ru
2. www.eskd.ru
3. www.fips.ru

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

1. <https://e.lanbook.com> - Электронно-библиотечная система
2. <http://eskd.ru> - Единая система конструкторской документации. ГОСТ.

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