

# ЕЛЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. И.А. БУНИНА



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.В.01.11 Основы расчета и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств

(Шифр и полное название дисциплины в соответствии с учебным планом)

**Направление подготовки:** 35.03.06 Агроинженерия

**Направленность (профиль):** Процессы и машины перерабатывающих производств

**Квалификация (степень):** Бакалавр

**Форма обучения:** Очная, очно-заочная

**Институт:** Институт агробиотехнологий и технических систем

**Кафедра:** Кафедра агроинженерии, мехатронных и радиоэлектронных систем

	очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
Курс	2	4	-
Семестр/триместр	4	7	-
Лекции	36	6	-
Лабораторные занятия	-	-	-
Практические (семинарские) занятия	36	6	-
в т. ч. практическая подготовка	-	4	-
Форма(ы) промежуточной аттестации	Зачет	Зачет	-
Контроль	-	-	-
Иные формы работы	-	-	-
Самостоятельная работа	36	96	-

**Всего часов:** 108

**Трудоемкость:** 3 зачетных единиц.

Разработчик рабочей программы: кандидат техн. наук, доцент С.Ю. Шубкин

## I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

### Цель изучения дисциплины:

Цель – изучить особенности конструкций машин и аппаратов перерабатывающих производств, приемы и способы расчета и конструирования рабочих органов оборудования, отвечающих требованиям технологических процессов переработки для достижения максимального уровня качества продуктов при наименьшей себестоимости

### Задачи изучения дисциплины:

Важнейшие задачи преподавания дисциплины состоят в следующем:

- формирование навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности;
- углубленное изучение теоретических и методологических основ переработки продуктов.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** реализуется в рамках базовой (обязательной) части блока Б1.

### Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПКС-1 способен обес- печивать эф- фективное ис- пользование сельскохозяй- ственной тех- ники и техноло- гического обо- рудования для производства сельскохозяй- ственной про- дукции	<b>Знать:</b> -основные типы сельскохозяйственной техники и области ее применения; технические характеристики, конструктивные особенности, назначение, режимы работы и правила эксплуатации сельскохозяйственной техники; -состав технической документации, поставляемой с сельскохозяйственной техникой; -нормативную и техническую документацию по эксплуатации с.-х. техники; -единую систему конструкторской документации; -назначение и порядок использования расходных, горюче - смазочных материалов и технических жидкостей, инструмента, оборудования, средств индивидуальной защиты, необходимых для выполнения работ; -правила и нормы охраны труда, требования пожарной и экологической безопасности; -порядок оформления документов по приемке сельскохозяйственной техники;	<b>Знает:</b> теоретические основы механических, гидромеханических, тепло- и массообменных процессов; - принципы работы и технологические схемы аппаратов; - особенности использования аппаратов при переработке и хранении сельскохозяйственного сырья
	<b>Уметь:</b> -читать чертежи узлов и деталей с.-х. техники; -подбирать и использовать расходные, горюче-смазочные материалы и технические жидкости, инструмент, оборудование, средства индивидуальной защиты, необходимые для выполнения работ; -осуществлять проверку работоспособности и настройку инструмента, оборудования, с.-х. техники; -документально оформлять результаты проделанной работы	<b>Умеет:</b> применять и обосновывать полученные знания для выбора рациональных технологий переработки и выбора типов аппаратов; - совершенствовать технологические процессы переработки исходного сырья с учётом особенностей процесса и требований готовой продукции.
	<b>Владеть:</b> -навыками проверки наличия комплекта технической документации, поставляемой с с.- х. техникой, распаковки с.-х. техники и ее составных частей, комплектности с.-х. техники; - действиями монтажа и сборки с.-х. техники в соответствии с эксплуатационными документами, пуска (апробирования), регулирования, ком-	<b>Владеет</b> - навыками пользования справочной и технической литературой; поиска информации в области новых технологий, процессов и аппаратов, оборудования перерабатывающих производств и основ авто-

	плексного апробирования и обкатки с.-х. техники	материзированных систем управления технологическим процессом; в области использования современных механических и автоматических устройств при производстве и переработке продукции.
--	---	--

## II. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу

### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
1.	<b>Раздел 1. Основы методологии конструирования перерабатывающего оборудования</b>	<b>108</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>-</b>	<b>36</b>
2.	Тема 1. Общая классификация и структура технологического оборудования. Общие требования предъявляемые к материалам в пищевом машиностроении критерии оценки конструирования оборудования: эксплуатационные параметры, технологичность, материал и энергоёмкость, новизна, экономические и эргономические показатели, сертификация.	18	6	6	-	6
3.	Тема 2. Технологические основы конструирования перерабатывающего оборудования.	18	6	6	-	6
4.	Тема 3. Общие принципы расчета и конструирования перерабатывающего оборудования.	18	6	6	-	6
5.	Тема 4. Конструкционные материалы в пищевом машиностроении.	18	6	6	-	6
6.	Тема 5. Основы теории надежности перерабатывающего оборудования.	18	6	6	-	6
7.	Тема 6. Элементы художественного конструирования перерабатывающего оборудования	18	6	6	-	6
8.	<i>Зачет</i>					
9.	<i>контроль</i>					
10.	в т.ч. практическая подготовка	-	-	-	-	-
11.	<i>Итого за 4 семестр</i>	<i>108</i>	<i>36</i>	<i>36</i>	<i>-</i>	<i>36</i>
	<b>ИТОГО:</b>	<b>108</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>-</b>	<b>36</b>

### Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
12.	<b>Раздел 1. Основы методологии конструирования перерабатывающего оборудования</b>	<b>108</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>96</b>
13.	Тема 1. Общая классификация и структура технологического оборудования. Общие требования предъявляемые к материалам в пищевом машиностроении критерии оценки конструирования обо-	18	1	1	-	16

	рудования: эксплуатационные параметры, технологичность, материал и энергоёмкость, новизна, экономические и эргономические показатели, сертификация.					
14.	Тема 2. Технологические основы конструирования перерабатывающего оборудования.	18	1	1	-	16
15.	Тема 3. Общие принципы расчета и конструирования перерабатывающего оборудования.	18	1	1	-	16
16.	Тема 4. Конструкционные материалы в пищевом машиностроении.	18	1	1	-	16
17.	Тема 5. Основы теории надежности перерабатывающего оборудования.	18	1	1	-	16
18.	Тема 6. Элементы художественного конструирования перерабатывающего оборудования	18	1	1	-	16
19.	<i>Зачет</i>					
20.	<i>контроль</i>					
21.	в т.ч. практическая подготовка	-	-	-	-	-
22.	<i>Итого за 4 семестр</i>	<i>108</i>	<i>6</i>	<i>6</i>	<i>-</i>	<i>96</i>
	<b>ИТОГО:</b>	<b>108</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>96</b>

**Заочная форма обучения**  
Не реализуется

### **III. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Текущая аттестация проводится в форме реферата, зачета

#### **Примерная тематика рефератов**

1. Процессы в пищевой переработке.
2. Особенности применения конструкционных материалов для перерабатывающего оборудования.
- 3 Оформление конструкторско-технологической документации.
4. Патентная проработка конструкторских предложений.
5. Техничко-экономическая оценка эффективности конструктивных предложений.

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в форме зачета с оценкой и экзамена с использованием следующих оценочных материалов: *перечень вопросов к зачету с оценкой, экзамену.*

#### **Вопросы к экзамену** **(4 семестр, очная / 7 триместр очно-заочная форма обучения)**

1. Понятие о изобретательстве, рационализаторстве и патентно- лицензионной работе.
2. Теоретические основы измельчения продуктов - цель и задачи. Физические основы процесса измельчения, степень измельчения и удельная поверхность.

3. Раздавливание, истирание и резание - способы измельчения продуктов.
4. Виды изделий и их структура.
5. Общие методы конструирования.
6. Вибрация и виброзащита оборудования.
7. Основные требования, предъявляемые к конструированию машин и аппаратов пищевых производств.
8. Расчет оборудования на устойчивость.
9. Основные требования, предъявляемые к машинам и аппаратам зерноперерабатывающих предприятий.
10. Виды и комплектность конструкторских документов.
11. Назначение, классификация, конструктивные особенности и схемы измельчающих машин.
12. Вибрация машин, положительные и отрицательные свойства вибрации, оборудования (формулы расчета основных параметров).
13. Основные физико - механические свойства конструкционных материалов.
14. Общие правила конструирования оборудования.
15. Емкостные и теплообменные аппараты.
16. Понятия надежности машин.
17. Общие принципы расчета и конструирования технологического оборудования.
18. Теория и расчет параметров молотковых дробилок.
19. Стадии проектирования и конструирования оборудования.
20. Свет, цвет и функциональная окраска оборудования как элементы художественного конструирования.
21. Расчет пружинного виброизолятора.
22. Техничко - экономический расчет.
23. Обеспечение надежности перерабатывающего оборудования на этапах проектирования.
24. Схема, принцип действия и расчет шнековых измельчающих машин.
25. Тепловой расчет аппаратов.
26. Защитные и защитно - декоративные покрытия.
27. Расчет оборудования на устойчивость.
28. Виброзащита схемы и способы.
29. Прочностные расчеты элементов конструкции машин и аппаратов.
30. Способы и степень измельчения продуктов.
31. Элементы художественного конструирования оборудования и основы научных исследований.
32. Схемы, используемые при конструировании.
33. Расчеты элементов конструкции машин и аппаратов на колебания, устойчивость, уравновешенность.
34. Способы и степень измельчения продуктов.
35. Общая классификация и структура технологического оборудования.
36. Основные принципы оптимального конструирования.
37. Методика расчета клиноременной передачи.
38. Симметрия и асимметрия.
39. Классификация вибрационных машин и особенности их применения в перерабатывающей промышленности.
40. Классификация оборудования.
41. Определение производительности.
42. Цвет и функциональная окраска в промышленности.
43. Показатели качества.
44. Назначение, классификация, конструктивные особенности и схемы измельчающих машин.
45. Расчетные формулы кинематической схемы.
46. Принцип применения цвета в производственной среде.
47. Конструкционные материалы в пищевом машиностроении.

48. Металлы и сплавы, применяемые в пищевом машиностроении.
49. Основные стадии разработки конструкторской документации.
50. Дефференциальный метод оценки качества.
51. Общие методы конструирования.
52. Вибрационные машины.
53. Общие принципы расчета и конструирования технологического оборудования.
54. Критерии оценки технологического оборудования.
55. Основные понятия надежности при конструировании.
56. Определение расчетных нагрузок.
57. Основы теории измельчения.
58. Основы композиции. Учет антропометрических характеристик века при конструировании машин и аппаратов.
59. Прочностные расчеты элементов конструкции машин и аппаратов.
60. Факторы, оказывающие влияния на формообразование.

#### **IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

##### **5.1. Основная литература**

1. Основы конструирования и технического дизайна : учебное пособие : [16+] / сост. Н. С. Гришин ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2022. – 616 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=702028> (дата обращения: 24.02.2025). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-3145-7. – Текст : электронный.
2. Основы изобретательской деятельности : учебное пособие : [16+] / В. П. Тигров, В. В. Тигров, Т. Н. Шипилова, О. Ю. Добромыслова ; Липецкий государственный педагогический университет им. П. П. Семенова-Тян-Шанского. – 2-е изд., перераб. и доп. – Липецк : Липецкий государственный педагогический университет им. П.П. Семенова-Тян-Шанского, 2022. – 156 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=700380> (дата обращения: 24.02.2025). – Библиогр.: с. 140. – ISBN 978-5-907655-02-7. – Текст : электронный.

##### **5.2. Дополнительная литература**

1. Мудров, А. Г. Детали машин и основы конструирования : учебно-методическое пособие : [16+] / А. Г. Мудров, А. А. Мудрова. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 236 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=617465> (дата обращения: 24.02.2025). – Библиогр.: с. 213. – ISBN 978-5-9729-0614-7. – Текст : электронный.
2. Детали машин и основы конструирования : учебное пособие / Ю. В. Воробьев, А. Д. Ковергин, Ю. В. Родионов [и др.] ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2014. – 172 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке.

– URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278004> (дата обращения: 24.02.2025). – Библиогр.: с. 152. – Текст : электронный.

### 3. V. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ пп	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	<a href="http://edu.ru/">http://edu.ru/</a>	Российское образование: Федеральный портал. Включает ссылки на порталы и сайты образовательных учреждений; государственные образовательные стандарты; нормативные документы; каталог экскурсий и обучающих программ.	Свободный доступ
2.	Intuit.ru	Образовательный портал	Свободный. Для ознакомления с некоторыми курсами необходима регистрация
3.			

### VI. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1.	<a href="http://www.biblioclub.ru">http://www.biblioclub.ru</a>	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем предоставляется неограниченный индивидуальный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
2.	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования	Свободный доступ

### VII. ЛИЦЕНЗИОННОЕ И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

При реализации учебной дисциплины применяется следующее лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office;
- LibreOffice и др

### VIII. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные занятия проводятся в аудиториях, укомплектованных специализированной мебелью, в том числе стационарными или переносными техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Самостоятельная работа проводится в кабинетах, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.