

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Факультет мореходный

Кафедра «Технологические машины и оборудование»

УТВЕРЖДАЮ
Декан мореходного факультета

 /Труднев С.Ю. /
«21» декабря 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**«Расчет и конструирование машин и
оборудования пищевых производств»**

направление:

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
(уровень бакалавриата)

профиль:

«Машины и аппараты пищевых производств»

Петропавловск-Камчатский
2022

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО направления 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

Составитель рабочей программы

Доцент кафедры ТМО



д.ф.-м.н., доц. С.Н. Царенко

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Технологические машины и оборудование» «9» ноября 2022 г. протокол № 4.

Заведующий кафедрой «Технологические машины и оборудование», к.т.н., доцент

«9» ноября 2022 г.



А. В. Костенко

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

1.1. Цели и задачи изучения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Расчет и конструирование машин и оборудования пищевых производств» является изучение основных принципов расчета и конструирования машин и оборудования; процессов, происходящих при их функционировании, а также тенденции их развития; многообразие комплексов, составляющих современные высокопроизводительные, высокоэффективные, экономичные, надежные и безопасные машины и аппараты пищевых производств.

Основными **задачами** дисциплины являются приобретение знаний и навыков по оптимальному проектированию машин и аппаратов как инструмента научных исследований и практической деятельности будущего выпускника.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- технологическое оборудование для переработки растительного и животного сырья, его классификацию, устройство, особенности эксплуатации; проблемы улучшения качества машин;
- основные требования работоспособности машин и оборудования и виды отказов деталей; расчеты машин и аппаратов на прочность, жесткость, устойчивость и колебания;

уметь:

- выполнять основные расчеты и составлять необходимую техническую документацию, проектировать и конструировать технологическое оборудование для переработки растительного и животного сырья;
- подбирать справочную литературу, стандарты, а также прототипы конструкций при проектировании;
- оформлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в полном соответствии с требованиями ЕСКД.

владеть навыками:

- проведения инженерных расчетов по проектированию основных деталей машин и механизмов.

1.2 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование профессиональных компетенций:

ОПК-11 – Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению

ОПК-12 – Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации

Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлены в таблице.

Таблица – Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Планируемые результаты освоения образовательной программы	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ОПК-11	Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	ИД-1 _{ОПК-11} : Знает методы контроля качества технологических машин и оборудования ИД-2 _{ОПК-11} : Умеет применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, разрабатывать мероприятия по предупреждению нарушений их работоспособности ИД-3 _{ОПК-11} : Владеет навыками анализа причин нарушений работоспособности и технологических машин и оборудования разрабатывать мероприятия по их предупреждению	Знать: – основные требования работоспособности машин и оборудования и виды отказов деталей; – расчеты машин и аппаратов на прочность, жесткость, устойчивость и колебания;	З(ОПК-11)1 З(ОПК-11)2
			Уметь: – выполнять основные расчеты и составлять необходимую техническую документацию, проектировать и конструировать технологическое оборудование для переработки растительного и животного сырья;	У(ОПК-11)1
			Владеть: – проведения инженерных расчетов по проектированию основных деталей машин и механизмов; – навыком подбора справочной литературы, стандартов, а также прототипов конструкций при проектировании	В(ОПК-11)1 В(ОПК-11)2
ОПК-12	Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации	ИД-1 _{ОПК-12} : Знает способы обеспечения надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации ИД-2 _{ОПК-12} : Умеет обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации	Знать: – технологическое оборудование для переработки растительного и животного сырья, его классификацию, устройство, особенности эксплуатации; проблемы улучшения качества машин;	З(ОПК-12)1
			Уметь: – оформлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в полном соответствии с требованиями ЕСКД.	У(ОПК-12)1

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Расчет и конструирование машин и оборудования пищевых производств» является дисциплиной обязательной части в структуре образовательной программы.

При расчете и конструировании машин и аппаратов пищевых производств должны учитываться следующие тенденции в создании высокоэффективного технологического оборудования:

- повышение производительности труда;
- сокращение негативного воздействия на окружающую среду;
- обеспечение экономичности в эксплуатации, надежности и безопасности конструкций машин.
- всемерное снижение стоимости новых конструкций машин на единицу производительности (мощности);
- экономии исходного сырья,
- экономии топливно-энергетических и материальных ресурсов;
- создание автоматизированных и автоматических поточных линий

Перечисленные направления работ и тенденции развития технологических процессов ставят перед конструкторами и исследователями серьезные задачи по адаптации модернизи-

руемого и вновь создаваемого оборудования к современным условиям агропромышленного комплекса. Решить их можно за счет использования новых конструкторских решений и автоматизированных методов расчета, так и за счет применения перспективных материалов повышенной прочности, новых экономичных профилей проката и т. п.

Учебной программой дисциплины предусматривается последовательное изучение методологии, структуры и этапов процесса создания нового оборудования для переработки сырья в пищевую продукцию, методов оценки его работоспособности и качества на всех стадиях проектирования и методов расчета этого оборудования и выбрать наиболее оптимальный вариант предлагаемых решений.

Для успешного усвоения материала дисциплины «Расчет и конструирование машин и оборудования пищевых производств» необходимы знания, полученные при изучении дисциплин «Математика», «Физика», «Механика», «Технология конструкционных материалов», «Основы технологии машиностроения», «Детали машин и основы конструирования», «Технологические машины и оборудование», «Процессы и аппараты пищевых производств» и др.

Знания, полученные при изучении дисциплины, необходимы для успешного изучения таких дисциплин как «Диагностика, ремонт, монтаж, сервисное обслуживание оборудования» и успешного написания выпускной квалификационной работы.

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Тематический план дисциплины

ОФО

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы контроля
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
Раздел 1. Основы конструирования машин	74	36	18	-	18	38	
Тема 1.1 Введение.	17	8	4	-	4	9	Практикум, Собеседование, Экзамен
Тема 1.2. Классификация пищевого оборудования.	17	8	4	-	4	9	Практикум, Собеседование, Экзамен
Тема 1.3. Задачи конструирования и критерии оценки качества конструкций.	18	8	4	-	4	10	Практикум, Собеседование, Экзамен
Тема 1.4. Общая характеристика процесса создания оборудования	22	12	6	-	6	10	Практикум, Собеседование, Экзамен
Тема 1.5. Выбор материала деталей и предельных напряжений							
Раздел 2. Расчет машин и аппаратов пищевых производств	70	32	16	-	16	38	
Тема 2.1. Расчет и конструирование аппаратов, работающих под давлением	12	5	2	-	3	7	Практикум, Собеседование, Экзамен
Тема 2.2. Расчет и конструирование тепловой аппаратуры	12	5	2	-	3	7	Практикум, Собеседование, Экзамен
Тема 2.3. Расчет оборудования для разделения жидких пищевых продуктов	13	5	2		3	8	Практикум, Собеседование, Экзамен
Тема 2.4. Расчет и конструирование аппаратов с медленновращающимися рабочими органами	13	5	2		3	8	Практикум, Собеседование, Зачет
Тема 2.5. Расчет и конструирование ротаци-	20	12	8	-	4	8	Практикум,

онных машин Тема 2.6. Расчет и конструирование режущих машин Тема 2.7. Расчет оборудования для разделения сыпучих пищевых продуктов							Собеседование, Экзамен
Экзамен	36						
Всего	180	68	34	-	34	76	

ЗФО

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы контроля
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
Раздел 1. Основы конструирования машин	87	9	4	-	5	78	Практикум, Собеседование, Экзамен
Раздел 2. Расчет машин и аппаратов пищевых производств	84	9	4	-	5	75	Практикум, Собеседование, Экзамен
Экзамен	9			-			
Всего	180	18	8	-	10	153	

2.2. Описание содержания дисциплины

Раздел 1- Основы конструирования машин

Тема 1.1 Введение.

Основные направления прогресса в машиностроении. Необходимость повышения качества, производительности, эффективности, экономичности, эксплуатационной надежности и безопасности конструкций машин и аппаратов, снижение их материалоемкости и стоимости на единицу мощности (производительности).

Задачи содержания дисциплины. Ее связь с математическими и общими естественно-научными общепрофессиональными и специальными дисциплинами.

Тема 1.2. Классификация пищевого оборудования.

Классификация пищевого оборудования по характеру действия, системе и степени автоматизации.

Тема 1.3. Задачи конструирования и критерии оценки качества конструкций.

1. Конструирование, создание новых или модернизированных машин и аппаратов для пищевых производств как основа развития отрасли. Эффективность оборудования. Главные параметры и дополнительные данные, необходимые при разработке оборудования. Оценка надежности технических систем на стадии их проектирования. Материалоемкость проектируемых изделий. Критерии оценки. Коэффициенты эксплуатационной трудоемкости, эксплуатационной ремонтности, эксплуатационной материалоемкости, рентабельность, срок окупаемости, приведенные затраты, себестоимость продукции, ожидаемый плановый и фактический экономический эффект.

Тема 1.4. Общая характеристика процесса создания оборудования

1. Составление задания на проектирование. Разработка принципиальной схемы оборудования на основе его функциональных задач. Проведение графической проработки отдельных частей оборудования. Выполнение технической документации на

оборудование. Изготовление и испытание оборудования. Изделия основного и вспомогательного производств. Техническое задание (ТЗ) на разработку изделия. Техническое предложение (П). Эскизный проект (Э). Технический проект (Т). Рабочие проекты. Изменение линейных размеров основных деталей. Секционирование. Конвертирование. Метод базового агрегата. Модифицирование. Агрегатирование. Комплексная нормализация. Создание рядов оборудования.

Тема 1.5. Выбор материала деталей и предельных напряжений

Агрессивность среды. Тепловой режим работы оборудования и его деталей. Характер нагружения оборудования и его деталей. Металлы, их сплавы, металлокерамика, твердые сплавы и неметаллические материалы.

Лабораторные работы выполняются в соответствии с «Основы расчета и конструирования машин. Методическое пособие для студентов направления 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» профиль «Машины и аппараты пищевых производств» очной и заочной форм обучения. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2016»

Лабораторная работа № 1. Расчет пластин.

Лабораторная работа № 2. Кинематический и силовой расчет рыботорной машины

Лабораторная работа № 3. Расчет и конструирование шнековых прессов

Лабораторная работа № 4. Расчет и конструирование аппаратов, работающих под давлением

Раздел 2 - Расчет машин и аппаратов пищевых производств

Тема 2.1. Расчет и конструирование аппаратов, работающих под давлением

Расчет оболочек. Безмоментная теория оболочек вращения. Изгиб цилиндрической оболочки при симметричном нагружении (моментная теория). Применение моментной теории

Особенности инженерного метода расчета элементов аппаратов, работающих под внешним давлением. Расчет на устойчивость аппаратов различной длины. Расчет оболочек под действием наружного давления, осевых сил и изгибающих моментов. Кольца и ребра жесткости.

Фланцевые соединения: классификация фланцев и уплотнительных поверхностей фланцевых соединений. Расчет фланцевых соединений.

Тема 2.2. Расчет и конструирование тепловой аппаратуры

Тепловые взаимодействия. Торможение смежности. Торможение формы. Тепловая прочность.

Конструктивные способы уменьшения термических напряжений: тепловые буферы; температурные швы; применение осевых зазоров; обеспечение свободы температурным расширениям; расположение фиксирующих баз; компенсаторы тепловых расширений (типа "лира", линзовые, сильфонные); изменение расположения деталей при нагреве; корректировка формы деталей.

Тема 2.3. Расчет оборудования для разделения жидких пищевых продуктов

Роторные машины. Применение и назначение. Применение ГОСТов и нормативной документации.

Специальные опоры быстровращающихся валов. Влияние жидкости в роторе на критическую скорость вращения вала. Способы уменьшения вибрации валов. Резонансное явление при работе сепараторов. Определение динамических нагрузок на опоры ротационных машин статистическим методом. Расчет валов.

Тема 2.4. Расчет и конструирование аппаратов с медленно вращающимися рабочими органами

Барабанные аппараты. Расчет на прочность бандажей. Определение контактных напряжений. Оценка жесткости корпусов барабанных агрегатов. Опорные и упорные станции. Привод барабанов.

Расчет оборудования для прессования и формообразования (червячные, валковые нагнетатели). Прочностной расчет шнека и перфорированных барабанов шнековых прессов. Интенсификация процессов прессования, вибрационное прессование.

Расчет и конструирование формующего инструмента.

Тема 2.5. Расчет и конструирование ротационных машин

Ротационные машины с простейшими рабочими органами. Назначение и область применения.

Расчет на прочность быстровращающихся дисков простого и сложного профиля. Механический критерий прочности быстровращающихся дисков. Диски молотковых дробилок, дезинтеграторов, распылительных сушилок, центробежных насосов и др.

Тема 2.6. Расчет и конструирование режущих машин

Классификация режущих машин. Назначение и область применения. Расчет ножей на прочность. Основные типы режущих инструментов.

Тема 2.7. Расчет оборудования для разделения сыпучих пищевых продуктов

Вибрационные машины. Назначение и область применения. Выбор параметров машин и их расчет. Способы возбуждения полезных колебаний рабочих органов машин.

Основные типы вибрационных машин (для транспортирования, ориентирования, разделения сыпучих смесей, дробления и измельчения, для создания кипящего слоя, для перемешивания жидкостей и суспензий, центрифугирование): особенности их расчета и конструирования.

Лабораторная работа № 5. Расчет перемешивающего устройства вертикального аппарата

Лабораторная работа № 6. Расчет валов перемешивающих устройств вертикальных емкостных аппаратов

Лабораторная работа № 7. Расчет основных параметров машин для объемного дозирования сыпучих продуктов

Лабораторная работа № 8. Ротационные аппараты с медленно вращающимися барабанами

Лабораторная работа № 9. Расчет основных параметров машин для мойки рыбы и консервной тары

3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся

В целом внеаудиторная самостоятельная работа обучающегося при изучении курса включает в себя следующие виды работ:

- проработка (изучение) материалов лекций;
- чтение и проработка рекомендованной основной и дополнительной литературы;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- поиск и проработка материалов из Интернет-ресурсов, периодической печати;
- подготовка к текущему и итоговому (промежуточная аттестация) контролю знаний по дисциплине.

Основная доля самостоятельной работы обучающихся приходится на подготовку к лабораторным занятиям, тематика которых полностью охватывает содержание курса. Самостоя-

тельная работа по подготовке к лабораторным занятиям предполагает умение работать с первичной информацией.

Для проведения лабораторным занятиям, для самостоятельной работы используются методическое пособие:

Заляева Г.О. Основы расчета и конструирования машин. Методическое пособие для студентов направления 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» профиль «Машины и аппараты пищевых производств» очной и заочной форм обучения. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2016.

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по представлен в приложении к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Вопросы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (зачет)

1. Основные стадии проектирования конструкторской документации в соответствии с ГОСТ 2.102-68*. Технический проект. Рабочий проект. Эскизный проект. Виды изделий в машиностроении. Условное обозначение изделий в машиностроении.

2. Классификация технологического оборудования по характеру действий. Классификация технологического оборудования по степени автоматизации.

3. Циклограммы Виды циклограмм машин-автоматов. Разработка циклограммы.

4. Типаж машин. Основные понятия, порядок разработки. Экономический эффект при внедрении типажа.

5. Расчет показателей качества в машиностроении. Комплексные и единичные показатели качества. Весомость показателей качества. Показатели назначения, надежности и технологичности машиностроительного изделия.

6. Классификация машин пищевых производств

7. Классификация плоских днищ аппаратов.

8. Основные гипотезы, применяемые при расчете плоских днищ. Методика расчета деформаций и перемещений плоских днищ. Расчет напряжений в плоских днищах. Расчет внутренних силовых факторов плоских днищ.

9. Классификация мешалок. Типы механических перемешивающих устройств для перемешивания жидкостей малой вязкости. Их оптимальные геометрические параметры. Достоинства и недостатки.

10. Типы механических перемешивающих устройств для перемешивания вязких жидкостей. Их оптимальные геометрические параметры. Достоинства и недостатки.

11. Расчет вала механического перемешивающего устройства на жесткость, на статическую и динамическую прочность.

12. Расчет оптимальной частоты вращения вала механического перемешивающего устройства для жидкостей.

13. Основные геометрические параметры шнековых исполнительных органов. Расчет основных геометрических параметров.

14. Алгоритм расчета потребляемой мощности машин с медленно вращающимися оболочками. Принципиальная схема машины с медленно вращающимися оболочками.
15. Виды резания пищевых продуктов. Виды режущих устройств, применяемых в пищевой промышленности.
16. Алгоритм расчета лезвий режущих устройств на прочность.
17. Расчет усилий резания, сил сжатия и обжатия при скользящем резании.
18. Основные типы вибрационных машин (для транспортирования, ориентирования, разделения сыпучих смесей, дробления и измельчения, для создания кипящего слоя, для перемешивания жидкостей и суспензий, центрифугирование): особенности их расчета и конструирования.
19. Расчет и конструирование трубчатых теплообменников и теплообменников с рубашкой. Особенности расчета пластинчатых теплообменников.
20. Фактор разделения и индекс производительности центрифуг. Расчеты на прочность роторов центрифуг и сепараторов. Расчет сопряжений роторов центрифуг. Оценка "трещиностойкости" конструкций роторов.
21. Тепловые взаимодействия. Торможение смежности. Торможение формы. Тепловая прочность.
22. Конструктивные способы уменьшения термических напряжений: тепловые буферы; температурные швы; применение осевых зазоров; обеспечение свободы температурным расширениям; расположение фиксирующих баз; компенсаторы тепловых расширений (типа "лира", линзовые, сильфонные); изменение расположения деталей при нагреве; корректировка формы деталей.
23. Барабанные аппараты. Расчет на прочность бандажей. Определение контактных напряжений. Оценка жесткости корпусов барабанных агрегатов. Опорные и упорные станции. Привод барабанов.

5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

5.1. Основная литература:

1. Курочкин А.А. Основы расчета и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств / А.А. Курочкин, В.М. Зимняков; под ред. А.А. Курочкина. – М.: КолосС, 2006. – 320 с.

5.2. Дополнительная литература:

1. Ковалевский В.И. Проектирование технологического оборудования и линий: учеб. пособие, 2007г.
2. Степыгин В.И. Проектирование подъемно-транспортных установок, 2005г.

5.3 Методические указания

Заляева Г.О. Основы расчета и конструирования машин. Методическое пособие для студентов направления 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» профиль «Машины и аппараты пищевых производств» очной и заочной форм обучения. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2016.

5.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Журнал «Рыбное хозяйство»: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://tsuren.ru/publishing/ribhoz-magazine/.ru>
2. Официальный сайт Федерального агентства по рыболовству: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.fish.gov.ru/>
3. Российское образование. Федеральный портал: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.edu.ru>
4. Электронно-библиотечная система «eLibrary»: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>
5. Электронно-библиотечная система «Буквояд»: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://91.189.237.198:8778/poisk2.aspx>

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методика преподавания данной дисциплины предполагает чтение лекций, проведение лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций по отдельным специфическим проблемам дисциплины. Предусмотрена самостоятельная работа студентов, а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации (зачет).

Лекции посвящаются рассмотрению наиболее важных и общих вопросов.

Целью проведения практических занятий является закрепление знаний обучающихся, полученных ими в ходе изучения дисциплины на лекциях и самостоятельно.

При изучении дисциплины используются интерактивные методы обучения, такие как:

– проблемная лекция, предполагающая изложение материала через проблемность вопросов, задач или ситуаций. При этом процесс познания происходит в научном поиске, диалоге и сотрудничестве с преподавателем в процессе анализа и сравнения точек зрения.

7. КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

По дисциплине не предусмотрено выполнение курсового проекта.

8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

8.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

– электронные образовательные ресурсы, представленные выше;

– использование слайд-презентаций;

– интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты.

8.2 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:

- операционные системы Astra Linux (или иная операционная система, включенная в реестр отечественного программного обеспечения);
- комплект офисных программ Р-7 Офис (в составе текстового процессора, программы работы с электронными таблицами, программные средства редактирования и демонстрации презентаций);
- программа проверки текстов на предмет заимствования «Антиплагиат».

8.3 Перечень информационно-справочных систем

- справочно-правовая система Консультант-плюс <http://www.consultant.ru/online>
- справочно-правовая система Гарант <http://www.garant.ru/online>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

– для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется аудитория 7-111: Набор мебели ученической на 30 посадочных мест; цифровой проектор; презентации по темам занятий; стенды со справочно-информационными материалами; ленточный конвейер с приводом;

макеты редукторов; стенды с элементами деталей машин;

– для самостоятельной работы обучающихся – кабинетом для самостоятельной работы №7-103, оборудованный 1 рабочей станцией с доступом к сети «Интернет» и в электронную информационно-образовательную среду организации, и комплектом учебной мебели на 6 посадочных места и аудиторией для самостоятельной работы обучающихся 3-302, оборудованной 4 рабочими станциями с доступом к сети «Интернет» и в электронную информационно-образовательную среду организации, и комплектом учебной мебели на 6 посадочных мест;

– доска аудиторная;

презентации по темам курса.

Дополнения и изменения в рабочей программе на _____ учебный год

В рабочую программу по дисциплине «Основы расчета и конструирования машин» для направления 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес _____
(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ТМО
«__» _____ 20__ г. Протокол № __

Заведующий кафедрой _____
Подпись _____ ФИО _____