

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комарова Светлана Юрьевна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 05.10.2023 16:58:27

Уникальный программный ключ:

43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e39108051227e81add207cbee4149f2098d7a

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина»
Факультет зоотехнии, товароведения и стандартизации**

**ОПОП по направлению подготовки
27.03.01 – Стандартизация и метрология**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по освоению дисциплины**

Б1.О.21 Основы проектирования продукции

**Направленность (профиль) «Техническое регулирование и
стандартизация в пищевой промышленности»**

Обеспечивающая преподавание дисциплины
кафедра –

Технического сервиса, механики и
электротехники

Разработчик МУ:

канд. техн. наук, доцент

А.Н. Сорокин

Омск 2023

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. Место учебной дисциплины в подготовке выпускника	4
1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в результате освоения дисциплины	4
1.2. Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины	6
2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины	9
2.1. Организационная структура, трудоёмкость и план изучения дисциплины	9
2.2. Укрупнённая содержательная структура учебной дисциплины и общая схема её реализации в учебном процессе	9
2.3. Содержание дисциплины по разделам	10
3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося	12
3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося	12
3.2. Условия допуска к дифференцированному зачету	12
4. Лекционные занятия	13
5. Практические занятия по дисциплине и подготовка к ним	14
6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины	15
7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС	15
7.1. Методические рекомендации по выполнению расчетно-графической работы	15
7.1.1. Шкала и критерии оценивания	17
7.2. Рекомендации по самостоятельному изучению тем	17
7.2.1. Шкала и критерии оценивания	20
8. Входной и текущий контроль (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы	20
8.1. Вопросы для входного контроля	20
8.1.1. Шкала и критерии оценивания	21
8.2. Текущий контроль успеваемости	21
8.2.1. Шкала и критерии оценивания	21
9. Промежуточная (семестровая) аттестация по дисциплине	21
9.1. Процедура проведения зачета	21
9.1.1. Шкала и критерии оценивания	22
9.2. Перечень примерных вопросов для подготовки к итоговому контролю	23
10. Информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине	25
Приложение 1. Форма титульного листа РГР	28
Приложение 2. Бланк результатов проверки расчетно-графической работы	29

ВВЕДЕНИЕ

1. Настоящее издание является основным организационно-методическим документом учебно-методического комплекса по дисциплине в составе основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО). Оно предназначено стать методической основой по освоению данной дисциплины.

2. Содержательной основой для разработки настоящих методических указаний послужила рабочая программа дисциплины, утвержденная в установленном порядке.

3. Методические аспекты развиты в учебно-методической литературе и других разработках, входящих в состав УМК по данной дисциплине.

4. Доступ обучающихся к электронной версии Методических указаний по изучению дисциплины, обеспечен в информационно-образовательной среде университета.

При этом в электронную версию могут быть внесены текущие изменения и дополнения, направленные на повышение качества настоящих методических указаний.

Уважаемые обучающиеся!

Приступая к изучению новой для Вас учебной дисциплины, начните с вдумчивого прочтения разработанных для Вас кафедрой специальных методических указаний. Это поможет Вам вовремя понять и правильно оценить его роль в Вашем образовании.

Ознакомившись с организационными требованиями кафедры по этой дисциплине и соизмерив с ними свои силы, Вы сможете сделать осознанный выбор собственной тактики и стратегии учебной деятельности, уберечь самих себя от неразумных решений по отношению к ней в начале семестра, а не тогда, когда уже станет поздно. Используя это издание, Вы без дополнительных осложнений подойдете к семестровой аттестации по этой дисциплине. Успешность аттестации зависит, прежде всего, от Вас. Ее залог – ритмичная, целенаправленная, вдумчивая учебная работа, в целях обеспечения которой и разработаны эти методические указания.

1. Место учебной дисциплины в подготовке выпускника

Учебная дисциплина относится к дисциплинам ОПОП университета, состав которых определяется вузом и требованиями ФГОС.

Цель дисциплины – изучение теоретических основ и инженерных методов расчёта и проектирования типовых деталей и узлов машин и приборов.

В ходе освоения дисциплины обучающийся должен:

Иметь целостное представление:

- о процессе выполнения технических разработок в части проведения прочностных расчетов элементов конструкций и проектирования типовых деталей и узлов машин и приборов;
- о закономерности и взаимосвязи разработки проектной и рабочей технической документации, оформления проектно-конструкторских работ.

Знать:

- основы проектирования продукции и методы расчетов на прочность, жесткость, устойчивость и долговечность;
- принципы расчета и конструирования деталей и узлов машин;
- правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД;
- терминологию, основные понятия и определения в области проектирования продукции;
- типовые конструкции деталей и узлов машин, их свойства и области применения.

Уметь использовать (владеть):

- расчеты деталей и узлов машин и приборов по основным критериям работоспособности;
- оформлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в полном соответствии с требованиями ЕСКД
- участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний;
- навыки работы с научно-технической литературой.

Иметь опыт:

- конструирования типовых деталей и их соединений в соответствии с техническим заданием;
- оформления законченных проектно-конструкторских работ с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;
- подбора справочной литературы, стандартов, а также прототипов конструкций при проектировании;
- выбора наиболее подходящих материалов для деталей и рационального их использования;
- выполнения расчетов типовых деталей и узлов машин, пользуясь справочной литературой и стандартами;
- оформления графической и текстовой конструкторской документации в полном соответствии с требованиями ЕСКД.

1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в результате освоения дисциплины

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1			2	3	4
Общепрофессиональные компетенции					
ОПК-2	Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин	ИД-1 _{опк-2} Умеет решать профессиональные задачи в области технического регулирования, стандартизации и метрологии, используя фундаментальные знания, применять фундаментальные знания для решения задач в междисциплинар	Знать методы формулирования и решения инженерных задач, основанные на законах естественнонаучных дисциплин; принципы расчета и конструирования типовых элементов конструкций, деталей и узлов машин и	Уметь использовать методы, основанные на законах естественнонаучных дисциплин, для решения задач конструирования элементов конструкций, деталей и узлов машин	Владеть навыками выполнения расчетов типовых элементов конструкций, деталей и узлов машин; основами конструирования деталей машин

		ных областях профессиональной деятельности	приборов		
		ИД-2 _{ОПК-2} Систематизирует параметры, определяющие качественные показатели и безопасность продукции, способен составить методику их определения	Знать методы решения инженерных задач с целью систематизации параметров, определяющих качественные показатели и безопасность элементов конструкций и деталей машин; принципы составления методик для решения таких задач	Уметь использовать методы решения инженерных задач с целью систематизации параметров, определяющих качественные показатели и безопасность элементов конструкций и деталей машин; составлять методики решения таких задач	Владеть навыками решения инженерных задач с целью систематизации параметров, определяющих качественные показатели и безопасность элементов конструкций и деталей машин; составления методик решения таких задач

1.2. Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
				Характеристика сформированности компетенции				
			Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач		
Критерии оценивания								
ОПК-2 Способен формулировать задачи профессиональной деятельности и на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин	ИД-1 _{опк-2}	Полнота знаний	Знать методы формулирования и решения инженерных задач, основанные на законах естественнонаучных дисциплин; принципы расчета и конструирования типовых элементов конструкций, деталей и узлов машин и приборов	Имеющихся знаний недостаточно для формулирования и решения инженерных задач, основанных на законах естественнонаучных дисциплин; не знает принципы расчета и конструирования типовых элементов конструкций, деталей и узлов машин и приборов	Имеющихся знаний в целом минимально достаточно для формулирования и решения инженерных задач, основанных на законах естественнонаучных дисциплин; минимально знает принципы расчета и конструирования типовых элементов конструкций, деталей и узлов машин и приборов	Имеющихся знаний и мотивации в целом достаточно для формулирования и решения инженерных задач, основанных на законах естественнонаучных дисциплин; знает принципы расчета и конструирования типовых элементов конструкций, деталей и узлов машин и приборов	Имеющихся знаний и мотивации в полной мере достаточно для формулирования и решения инженерных задач, основанных на законах естественнонаучных дисциплин; в полной мере знает принципы расчета и конструирования типовых элементов конструкций, деталей и узлов машин и приборов	Опрос при защите РГР; опрос; контрольное тестирование
		Наличие умений	Уметь использовать методы, основанные на законах естественнонаучных дисциплин, для решения задач конструирования	Имеющихся умений недостаточно для использования методов, основанных на законах естественнонаучных дисциплин, для решения задач конструирования элементов конструкций, деталей и узлов машин	Имеющихся умений в целом минимально достаточно для использования методов, основанных на законах естественнонаучных дисциплин, для решения задач конструирования	Имеющихся умений и мотивации в целом достаточно для использования методов, основанных на законах естественнонаучных дисциплин, для решения задач конструирования элементов конструкций,	Имеющихся умений и мотивации в полной мере достаточно для использования методов, основанных на законах естественнонаучных дисциплин, для решения задач конструирования элементов конструкций,	

			элементов конструкций, деталей и узлов машин		элементов конструкций, деталей и узлов машин	деталей и узлов машин	деталей и узлов машин	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеть навыками выполнения расчетов типовых элементов конструкций, деталей и узлов машин; основами конструирования деталей машин	Имеющихся навыков недостаточно для выполнения расчетов типовых элементов конструкций, деталей и узлов машин; не владеет основами конструирования деталей машин	Имеющихся навыков в целом минимально достаточно для выполнения расчетов типовых элементов конструкций, деталей и узлов машин; в целом минимально владеет основами конструирования деталей машин	Имеющихся навыков и мотивации в целом достаточно для выполнения расчетов типовых элементов конструкций, деталей и узлов машин; владеет основами конструирования деталей машин	Имеющихся навыков и мотивации в полной мере достаточно для выполнения расчетов типовых элементов конструкций, деталей и узлов машин; в полной мере владеет основами конструирования деталей машин	
ИД-2ОПК-2		Полнота знаний	Знать методы решения инженерных задач с целью систематизации параметров, определяющих качественные показатели и безопасность элементов конструкций и деталей машин; принципы составления методик для решения таких задач	Имеющихся умений недостаточно для решения инженерных задач с целью систематизации параметров, определяющих качественные показатели и безопасность элементов конструкций и деталей машин; не знает принципы составления методик для решения таких задач	Имеющихся умений в целом минимально достаточно для решения инженерных задач с целью систематизации параметров, определяющих качественные показатели и безопасность элементов конструкций и деталей машин; минимально знает принципы составления методик для решения таких задач	Имеющихся умений и мотивации в целом достаточно для решения инженерных задач с целью систематизации параметров, определяющих качественные показатели элементов конструкций и деталей машин; знает принципы составления методик для решения таких задач	Имеющихся умений и мотивации в полной мере достаточно для решения инженерных задач с целью систематизации параметров, определяющих качественные показатели элементов конструкций и деталей машин; в полной мере знает принципы составления методик для решения таких задач	Опрос при защите РГР; опрос; контрольное тестирование
		Наличие умений	Уметь использовать методы решения инженерных задач с целью систематизации параметров, определяющих качественные показатели и безопасность элементов конструкций и деталей машин; составлять методики решения таких задач	Имеющихся умений недостаточно для использования методов решения инженерных задач с целью систематизации параметров, определяющих качественные показатели и безопасность элементов конструкций и деталей машин; не умеет составлять методики решения таких задач	Имеющихся умений в целом минимально достаточно для использования методов решения инженерных задач с целью систематизации параметров, определяющих качественные показатели и безопасность элементов конструкций и деталей машин; минимально умеет составлять методики решения таких задач	Имеющихся умений и мотивации в целом достаточно для использования методов решения инженерных задач с целью систематизации параметров, определяющих качественные показатели и безопасность элементов конструкций и деталей машин; умеет составлять методики решения таких задач	Имеющихся умений и мотивации в полной мере достаточно для использования методов решения инженерных задач с целью систематизации параметров, определяющих качественные показатели и безопасность элементов конструкций и деталей машин; в полной мере умеет составлять методики решения таких задач	

		Наличие навыков (владение опытом)	Владеть навыками решения инженерных задач с целью систематизации параметров, определяющих качественные показатели и безопасность элементов конструкций и деталей машин; составление методик решения таких задач	Имеющихся навыков недостаточно для решения инженерных задач с целью систематизации параметров, определяющих качественные показатели и безопасность элементов конструкций и деталей машин; не владеет составлением методик решения таких задач	Имеющихся навыков в целом минимально достаточно для решения инженерных задач с целью систематизации параметров, определяющих качественные показатели и безопасность элементов конструкций и деталей машин; в целом минимально владеет составлением методик решения таких задач	Имеющихся навыков и мотивации в целом достаточно для решения инженерных задач с целью систематизации параметров, определяющих качественные показатели и безопасность элементов конструкций и деталей машин; владеет составлением методик решения таких задач	Имеющихся навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения инженерных задач с целью систематизации параметров, определяющих качественные показатели и безопасность элементов конструкций и деталей машин; в полной мере владеет составлением методик решения таких задач	
--	--	---	--	---	--	--	--	--

2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины

2.1. Организационная структура, трудоёмкость и план изучения дисциплины

Вид учебной работы	Трудоёмкость, час			
	семестр, курс*			
	очная форма		заочная форма	
	3 сем.	№ сем..	2 курс	№ курса
1. Аудиторные занятия, всего	46		6	
- Лекции	18		2	
- Практические занятия (включая семинары)	28		4	
- Лабораторные занятия	–		–	
2. Внеаудиторная академическая работа	62		98	
2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:				
Выполнение и сдача индивидуального задания в виде расчётно-графической работы (РГР)**	16		–	
Выполнение и сдача индивидуального задания в виде контрольной работы (для студентов заочной формы обучения)	–		30	
2.2 Самостоятельное изучение тем/вопросов программы	20		68	
2.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям	20		–	
2.4 Самоподготовка к участию и участие в контрольно-оценочных мероприятиях , проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины (за исключением учтённых в пп.2.1 – 2.2):	6		–	
3. Получение зачёта с оценкой по итогам освоения дисциплины	+		4	
ОБЩАЯ трудоёмкость дисциплины:	Часы	108		108
	Зачётные единицы	3		3

Примечание:
* – **семестр** – для очной и очно-заочной формы обучения, **курс** – для заочной формы обучения;
** КР/КП, реферата/эссе/презентации, контрольной работы (для студентов заочной формы обучения), расчётно-графической (расчётно-аналитической) работы и др.

2.2. Укрупнённая содержательная структура учебной дисциплины и общая схема её реализации в учебном процессе

Номер и наименование раздела дисциплины. Укрупнённые темы раздела	Трудоёмкость раздела и её распределение по видам учебной работы, час.							Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	№№ компетенций, на формирование которых ориентирован раздел	
	Общая	Аудиторная работа				ВАРС				
		всего	лекции	занятия		всего	фиксированные виды			
			практические (всех форм)	лабораторные						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Очная форма обучения										
1	Теоретическая механика. Статика	15	6	2	4	–	9	2	Опрос при защите РГР; опрос; контрольное тестирование	ОПК-2.1 ОПК-2.2
	1.1. Статика									
2	Соппротивление материалов	33	14	6	8	–	19	6	Опрос при защите РГР; опрос; контрольное тестирование	ОПК-2.1 ОПК-2.2
	2.1. Основные положения сопротивления материалов									
	2.2. Растяжение и сжатие									
	2.3. Изгиб прямолинейного бруса									
	2.4. Чистый сдвиг. Кручение									
	2.5. Устойчивость сжатых стержней									
2.6. Расчёты на прочность при переменных напряжениях										
3	Классификация механизмов, узлов и деталей	1	1	1	–	–	–	–	Опрос; контрольное тестирование	ОПК-2.1 ОПК-2.2
4	Соединения	16	7	3	4	–	9	–	Опрос; контрольное тестирование	ОПК-2.1 ОПК-2.2
	4.1. Резьбовые соединения									
	4.2. Сварные соединения									
	4.3. Шпоночные и зубчатые (шлицевые) соединения									
	4.4. Соединения с натягом									

5	Передачи	31	12	4	8	–	19	8	Опрос при защите РГР; опрос; контрольное тестирование	ОПК-2.1 ОПК-2.2
	5.1. Механические передачи									
	5.2. Зубчатые передачи									
	5.3. Червячные передачи									
	5.4. Ременные передачи									
5.5. Фрикционные передачи										
6	Валы и муфты	6	3	1	2	–	3	–	Опрос; контрольное тестирование	ОПК-2.1 ОПК-2.2
	6.1. Валы и оси									
	6.2. Муфты механических приводов									
7	Подшипники	6	3	1	2	–	3	–	Опрос; контрольное тестирование	ОПК-2.1 ОПК-2.2
	7.1. Подшипники									
	7.2. Конструкции подшипниковых узлов									
	Промежуточная аттестация	×	×	×	×	×	×	×	Зачет с оценкой	
Итого по дисциплине		108	46	18	28	–	62	16		
Заочная форма обучения										
1	Теоретическая механика. Статика	11,5	1,5	0,5	1	–	10	3	Опрос при защите РГР; опрос; контрольное тестирование	ОПК-2.1 ОПК-2.2
	1.1. Статика									
2	Сопроотивление материалов	29	3	1	2	–	26	12	Опрос при защите РГР; опрос; контрольное тестирование	ОПК-2.1 ОПК-2.2
	2.1. Основные положения сопротивления материалов									
	2.2. Растяжение и сжатие									
	2.3. Изгиб прямолинейного бруса									
	2.4. Чистый сдвиг. Кручение									
	2.5. Устойчивость сжатых стержней									
2.6. Расчеты на прочность при переменных напряжениях										
3	Классификация механизмов, узлов и деталей	3	–	–	–	–	3	–	Опрос; контрольное тестирование	ОПК-2.1 ОПК-2.2
4	Соединения	14	–	–	–	–	14	–	Опрос; контрольное тестирование	ОПК-2.1 ОПК-2.2
	4.1. Резьбовые соединения									
	4.2. Сварные соединения									
	4.3. Шпоночные и зубчатые (шлицевые) соединения									
	4.4. Соединения с натягом									
5	Передачи	34,5	1,5	0,5	1	–	33	15	Опрос при защите РГР; опрос; контрольное тестирование	ОПК-2.1 ОПК-2.2
	5.1. Механические передачи									
	5.2. Зубчатые передачи									
	5.3. Червячные передачи									
	5.4. Ременные передачи									
	5.5. Фрикционные передачи									
6	Валы и муфты	6	–	–	–	–	6	–	Опрос; контрольное тестирование	ОПК-2.1 ОПК-2.2
	6.1. Валы и оси									
	6.2. Муфты механических приводов									
7	Подшипники	6	–	–	–	–	6	–	Опрос; контрольное тестирование	ОПК-2.1 ОПК-2.2
	7.1. Подшипники									
	7.2. Конструкции подшипниковых узлов									
	Промежуточная аттестация	4	×	×	×	×	×	×	Зачет с оценкой	
Итого по дисциплине		108	6	2	4	–	98	30		

2.3. Содержание дисциплины по разделам

Введение

Значение и место дисциплины в подготовке бакалавров. Задачи дисциплины «Основы проектирования продукции» и изучаемые в нем объекты.

Раздел 1. Теоретическая механика. Статика

1.1. Статика

Основные понятия, определения и аксиомы статики.

Плоская система сходящихся сил. Геометрический метод сложения сил, приложенных в одной точке. Проекция силы на ось. Проекция векторной суммы на оси координат. Уравнения равновесия плоской системы сходящихся сил.

Пара сил и момент силы относительно центра (или точки).

Плоская система произвольно расположенных сил. Приведение силы к точке. Приведение плоской системы сил к данной точке. Уравнения равновесия плоской системы сил.

Пространственная система сил. Главный вектор и главный момент произвольной пространственной системы сил. Уравнения равновесия пространственной системы сил.

Раздел 2. Сопротивление материалов

2.1. Основные положения сопротивления материалов

Классификация внешних сил и элементов конструкций. Внутренние силы. Метод сечений. Напряжения. Основные допущения.

2.2. Растяжение и сжатие

Продольные силы и напряжения. Перемещения и деформации. Закон Гука. Механические характеристики и свойства материалов. Диаграммы растяжения и сжатия. Расчеты на прочность.

2.3. Изгиб прямолинейного бруса

Определение поперечных сил и изгибающих моментов. Напряжения при изгибе. Геометрические характеристики плоских сечений (фигур). Расчеты на прочность.

2.4. Чистый сдвиг. Кручение

Чистый сдвиг. Эпюры крутящих моментов. Напряжения при кручении круглого стержня. Расчеты на прочность.

2.5. Устойчивость сжатых стержней (продольный изгиб)

Устойчивость упругого равновесия. Критическая сила. Формула Эйлера. Критическое напряжение. Пределы применимости формулы Эйлера.

2.6. Расчеты на прочность при переменных напряжениях

Виды циклов напряжений. Предел выносливости. Расчет на прочность.

Раздел 3. Классификация механизмов, узлов и деталей

Основные определения и классификация машин, механизмов и деталей.

Основы проектирования механизмов. Стадии разработки конструкторской документации.

Критерии работоспособности, влияющие на них факторы. Основные требования к деталям машин. Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин.

Раздел 4. Соединения

Общая характеристика и назначение соединений. Классификация соединений по конструктивным и эксплуатационным признакам.

4.1. Резьбовые соединения

Характеристика и области применения. Конструкция резьбовых соединений. Типы резьб и крепежных деталей. Соединения болтами, винтами и шпильками. Материалы крепежных деталей.

Теория винтовой пары: момент завинчивания, КПД, условие самоторможения. Распределение нагрузки по виткам гайки.

Виды соединений и критерии работоспособности болтовых соединений. Расчёт резьбы на прочность. Расчёт винтов (болтов) при различных случаях нагружения: осевой силой, осевой силой и моментом затяжки, силами в плоскости стыка, отрывающими силами.

Расчет соединений, включающих группу болтов. Соединение нагружено центрально приложенной силой, перпендикулярной плоскости стыка. Нагрузка, действующая на соединение, сдвигает детали в стыке.

4.2. Сварные соединения

Общие сведения и области применения. Основные виды соединений. Расчёт и проектирование стыковых, нахлесточных и тавровых соединений при постоянных нагрузках. Допускаемые напряжения для сварных соединений.

Соединение контактной сваркой. Расчет и проектирование стыковых соединений и нахлесточных соединений точечной и шовной сваркой.

4.3. Шпоночные и зубчатые (шлицевые) соединения

Общие сведения. Соединения призматическими, сегментными, цилиндрическими и клиновыми шпонками. Критерии работоспособности и расчет соединений.

Общие сведения о прямобочных, эвольвентных и треугольных шлицевых соединениях. Способы центрирования. Расчёт на прочность шлицевых соединений.

4.4. Соединения с натягом

Общие сведения. Расчет прочности соединения.

Раздел 5. Передачи

5.1. Механические передачи

Назначение и классификация передач (передачи зацеплением и трением, зубчатые, червячные, ременные, цепные, фрикционные). Принцип работы и основные параметры механических передач.

5.2. Зубчатые передачи

Общие сведения. Классификация зубчатых передач.

Цилиндрические зубчатые передачи. Геометрия и кинематика зубчатых передач. Способы изготовления зубчатых колес.

Силы в зацеплении цилиндрических передач. Виды разрушения зубьев, критерии работоспособности передач. Контактные напряжения.

Расчет на контактную прочность рабочих поверхностей зубьев.

Расчет зубьев на прочность при изгибе.

Конические передачи. Виды конических передач, их достоинства, недостатки и область применения. Расчет зубьев на контактную прочность и на изгиб.

Материалы, термическая и химико-термическая обработка зубчатых колес. Допускаемые контактные напряжения. Допускаемые напряжения при расчёте на изгиб.

5.3. Червячные передачи

Общие сведения. Геометрические и кинематические параметры. Материалы червяков и червячных колес. Силы в зацеплении. Расчет на прочность.

5.4. Ременные передачи

Классификация ременных передач. Геометрические и кинематические зависимости в ременной передаче.

Силы натяжения ремня в ременной передаче. Напряжения в ремне.

Расчет ременной передачи по тяговой способности. Расчет передачи клиновым и поликлиновым ремнем. Расчет плоскоремной передачи.

5.5. Фрикционные передачи

Устройство, достоинства, недостатки. Геометрические, кинематические и силовые соотношения в цилиндрической фрикционной передаче.

Раздел 6. Валы и муфты

6.1. Валы и оси

Назначение, классификация, конструктивные формы. Материалы валов и осей.

Нагрузки на валы и расчётные схемы. Критерии работоспособности валов и осей. Проектный расчет валов по крутящему моменту.

Проверочный расчет валов: порядок расчета; расчет на статическую прочность; расчет на сопротивление усталости.

6.2. Муфты механических приводов

Виды смещения соединяемых валов. Муфты приводов: назначение и классификация.

Постоянные муфты. Классификация и краткая характеристика. Поперечно-свертная муфта: назначение и устройство.

Втулочно-пальцевая муфта: назначение, устройство и подбор муфты.

Сцепные управляемые муфты: кулачковые и фрикционные, устройство и принцип работы.

Сцепные самоуправляемые муфты: предохранительные, обгонные, центробежные. Устройство и принцип действия.

Раздел 7. Подшипники

7.1. Подшипники

Подшипники качения. Основные конструкции шариковых и роликовых подшипников, классификация и обозначения подшипников.

Условия работы подшипника качения: распределение нагрузки между телами качения; кинематика подшипника.

Виды разрушений и критерии работоспособности подшипников качения. Практический расчет (подбор) подшипников качения: расчет подшипников по динамической грузоподъемности; расчет подшипников по статической грузоподъемности.

7.2. Конструкции подшипниковых узлов

Фиксирующие и плавающие опоры. Крепление подшипников на валах и в корпусах, регулирование зазора в подшипниках. Конструкции опор валов конических и червячных передач.

3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося

3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося

Организация занятий по дисциплине носит циклический характер. По семи ее разделам предусмотрена взаимоувязанная цепочка учебных работ: лекция – самостоятельная работа студентов (аудиторная и внеаудиторная). На занятиях учебная группа получает задания на самостоятельную внеаудиторную работу.

Для своевременной помощи обучающимся при изучении дисциплины кафедрой организуются индивидуальные и групповые консультации, устанавливается время приема выполненных работ.

Учитывая статус дисциплины, к её изучению предъявляются следующие организационные требования:

- обязательное посещение обучающимися всех видов аудиторных занятий;
- ведение конспекта в ходе лекционных занятий (см.п.4);
- качественная самостоятельная подготовка к практическим занятиям (см.п.5), активная работа на них;
- активная, ритмичная самостоятельная аудиторная и внеаудиторная работа обучающегося в соответствии с планом-графиком;
- своевременная сдача преподавателю отчетных документов по аудиторным и внеаудиторным видам работ;
- в случае наличия пропущенных обучающимся занятий, необходимо получить консультацию по подготовке и оформлению отдельных видов заданий.

Для успешного освоения дисциплины, обучающемуся предлагаются учебно-информационные источники в виде учебной, учебно-методической литературы по всем разделам.

3.2 Условия допуска к дифференцированному зачету

Зачет является формой контроля, который выставляется обучающемуся согласно «Положения о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ», выполнившему в полном объеме все перечисленные в п.2-3 требования к учебной работе, прошедшему все виды тестирования, в т.ч. заключительное тестирование по результатам изучения дисциплины, выполнившему РГР с положительной оценкой. В случае не полного выполнения указанных условий по уважительной причине, обучающемуся могут быть предложены индивидуальные задания по пропущенному учебному материалу.

4. Лекционные занятия

Для изучающих дисциплину читаются лекции в соответствии с планом, представленным в таблице 3.

Таблица 3 - Лекционный курс

№ раздела	№ лекции	Тема лекции. Основные вопросы темы	Трудоёмкость по разделу, час.		Применяемые интерактивные формы обучения
			очная форма	заочная форма	
1	2	3	4	5	6
1	1	Тема: 1.1. Статика	2	0,5	–
		1) Основные понятия статики			
		2) Плоская система сходящихся сил			
		3) Пара сил и момент силы относительно центра			
4) Плоская система произвольно расположенных сил					
2	2	Тема: 2.1. Основные положения сопротивления материалов	2	0,5	–
		1) Классификация внешних сил и элементов конструкций			
		2) Внутренние силы. Метод сечений			
		3) Напряжения			
		4) Основные допущения			
		Тема: 2.2. Растяжение и сжатие			
1) Продольные силы и напряжения					
2) Перемещения и деформации. Закон Гука					
3	3	Тема: 2.2. Растяжение и сжатие (продолжение)	2	0,5	–
		3) механические характеристики материалов. Диаграммы растяжения и сжатия			
		4) Расчеты на прочность			

		Тема: 2.3. Изгиб прямолинейного бруса			
		1) Определение поперечных сил и изгибающих моментов 2) Напряжения при изгибе. Условие прочности при изгибе			
4		Тема: 2.4. Чистый сдвиг. Кручение	2	-	-
		1) Чистый сдвиг			
		2) Эпюры крутящих моментов 3) Напряжения при кручении круглого стержня. Условие прочности при кручении			
3	5	Тема: 3.1. Классификация механизмов, узлов и деталей	1	-	-
		1) Основные определения и классификационные признаки механизмов			
		2) Основы проектирования механизмов, стадии разработки 3) Критерии работоспособности, влияющие на них факторы			
4	6	Тема: 4.1. Резьбовые соединения	1	-	-
		1) Конструкция резьбовых соединений			
		2) Теория винтовой пары 3) Расчет резьбы на прочность			
		Тема: 4.1. Резьбовые соединения (продолжение)	2	-	-
		4) Расчеты на прочность резьбовых соединений			
		Тема: 4.2. Сварные соединения			
		1) Общие сведения и применение	2	-	-
		2) Конструкция сварных соединений и расчет на прочность			
		2) Конструкция сварных соединений и расчет на прочность			
	7	Тема: 5.1. Механические передачи	2	0,5	-
		1) Классификация, принцип работы и основные параметры механических передач			
		Тема: 5.2. Зубчатые передачи			
	5	1) Классификация зубчатых передач	2	0,5	-
		2) Геометрия и кинематика зубчатых передач			
		3) Силы в зацеплении, критерии работоспособности 4) Расчет зубчатых передач на контактную прочность			
	8	Тема: 5.2. Зубчатые передачи (продолжение)	2	-	-
		4) Расчет зубьев на прочность при изгибе			
		5) Материалы и допускаемые напряжения			
		Тема: 5.4. Ременные передачи	2	-	-
		1) Классификация, геометрические и кинематические соотношения в ременных передачах			
		2) Силы натяжения ремня 3) Напряжения в ремне. Расчет ременной передачи			
6	9	Тема: 6.1. Валы и оси	2	-	-
		1) Назначение валов и осей, конструкции, способы изготовления, материал			
7		2) Расчет валов на прочность и жесткость	2	-	-
		Тема: 7.1. Подшипники			
		1) Общие сведения и классификация подшипников качения	2	-	-
		2) Подбор подшипников качения			
Общая трудоёмкость лекционного курса			18	2	x
Всего лекций по дисциплине:		час	Из них в интерактивной форме:		час
- очная форма обучения		18	- очная форма обучения		-
- заочная форма обучения		2	- заочная форма обучения		-

5. Практические занятия по дисциплине и подготовка к ним

Практические занятия по дисциплине проводятся в соответствии с планом, представленным в таблице 4.

Таблица 4 – Примерный тематический план практических занятий по разделам учебной дисциплины

раздела (модуля)	№ занятия	Тема занятия/ Примерные вопросы на обсуждение (для занятий в формате семинарских)	Трудоёмкость по разделу, час.		Используемые интерактивные формы**	Связь занятия с ВАРС*
			очная форма	заочная форма		
1	2	3	4	5	6	7
1	1	Определение реакций связей балок и рамных конструкций, находящихся под действием внешних нагрузок	4	1	Работа в малых группах	ОСП
	2					

2	3	Растяжение и сжатие. Определение реакций опор, построение эпюр продольных сил и нормальных напряжений	2	1	Работа в малых группах	ОСП
	4	Изгиб прямолинейного бруса. Определение реакций опор, построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов, определение размеров сечений	4	1	Работа в малых группах	ОСП
	5	Кручение. Построение эпюр крутящих моментов, определение диаметра вала	2	–	Работа в малых группах	ОСП
	6	Расчеты на прочность резьбовых соединений при различных случаях нагружения	4	–	Работа в малых группах	ОСП
5	9	Расчет клиноременной передачи по тяговой способности, конструирование элементов клиноременной передачи	4	1	–	УЗ СРС ПР СРС
	10	Расчет цилиндрической зубчатой передачи: выбор материала колес и определение допускаемых напряжений	2	–	–	ОСП
	11	Расчет цилиндрической зубчатой передачи: определение межосевого расстояния, геометрических параметров, проверочный расчет	2	–	–	ОСП
	12	Подбор подшипников качения	2	–	–	ОСП
7	13	Расчет валов на прочность	2	–	–	ОСП
6	14	Расчет валов на прочность	2	–	–	ОСП
Всего практических занятий по дисциплине:			час	Из них в интерактивной форме:	час	
- очная форма обучения			28	- очная форма обучения	16	
- заочная форма обучения			4	- заочная форма обучения	3	
В том числе в формате семинарских занятий:						
- очная форма обучения			–			
- заочная форма обучения			–			
* Условные обозначения:						
ОСП – предусмотрена обязательная самоподготовка к занятию; УЗ СРС – на занятии выдается задание на конкретную ВАРС; ПР СРС – занятие содержательно базируется на результатах выполнения обучающимся конкретной ВАРС.						
** в т.ч. при использовании материалов МООК «Название», название ВУЗа-разработчика, название платформы и ссылка на курс (с указанием даты последнего обращения) (заполняется в случае осуществления образовательного процесса с использованием массовых открытых онлайн-курсов (МООК) по подмодели 3 «МООК как элемент активации обучения в аудитории на основе предварительного самостоятельного изучения»)						
Примечания:						
- материально-техническое обеспечение практических занятий – см. Приложение 6;						
- обеспечение практических занятий учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.						

Подготовка обучающихся к практическим занятиям осуществляется с учетом общей структуры учебного процесса. На практических занятиях осуществляется входной и текущий аудиторный контроль в виде опроса, по основным понятиям дисциплины.

Подготовка к практическим занятиям подразумевает выполнение домашнего задания к очередному занятию по заданиям преподавателя, выдаваемым в конце предыдущего занятия.

При подготовке к занятиям, необходимо ознакомиться с материалом, выложенном в ЭИОС по дисциплине, в котором внимательно ознакомиться с литературой и электронными ресурсами, с рекомендациями по подготовке, вопросами для самоконтроля.

6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины

При изучении конкретного раздела дисциплины, из числа вынесенных, на лекционные и практические занятия, обучающемуся следует учитывать изложенные ниже рекомендации. Обратите на них особое внимание при подготовке к аттестации.

Работа по теме прежде всего предполагает ее изучение по учебнику или пособию. Важным является умение работать с научной литературой. Поэтому работа по теме кроме ее изучения по учебнику, пособию предполагает также поиск по теме научных статей в научных журналах.

Самостоятельная подготовка предполагает использование ряда методов.

Конспектирование. Конспектирование позволяет выделить главное в изучаемом материале.

Техника записей в конспекте индивидуальна, но есть ряд правил, которые могут принести пользу его составителю: начиная конспект, следует записать автора изучаемого произведения, его название, источник, где оно опубликовано, год издания. Порядок конспектирования:

- а) внимательное чтение текста;
- б) поиск в тексте ответов на поставленные в изучаемой теме вопросы;
- в) краткое, но четкое и понятное изложение текста;
- г) выделение в записи наиболее значимых мест;

д) запись на полях возникающих вопросов, понятий и своих мыслей.

7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС

Внеаудиторная работа обучающихся включает: выполнение и защиту расчетно-графической работы (РГР); самостоятельное изучение тем; самоподготовку к аудиторным занятиям (практическим); подготовку к участию и участие во внеаудиторных индивидуальных и групповых контрольно-оценочных учебных мероприятиях, проводимых в ходе изучения дисциплины (входное, текущее и заключительное тестирование).

7.1. Методические рекомендации к выполнению расчетно-графической работы

Выполнение РГР закрепляет и углубляет знания, полученные при изучении высшей математики, физики, инженерной и компьютерной графики, взаимозаменяемость и нормирования точности и, конечно же, основ проектирования продукции.

Выполнение РГР направлено на развитие умений обучающихся, систематизацию, закрепление и расширение теоретических знаний, ознакомление с проектированием деталей и узлов машин, привитие навыков самостоятельного принятия решений при выполнении исследовательских задач.

Основные учебные цели и задачи РГР.

Учебные цели, на достижение которых ориентировано выполнение РГР:

1) Получить целостное представление о процессе выполнения технических разработок в части проведения прочностных расчетов элементов конструкций, деталей машин и конструирования механизмов;

2) Приобрести и закрепить следующие навыки:

- использования общих методов расчета элементов конструкций и проектирования механизмов;
- самостоятельной работы при решении практических инженерных задач;

- использования учебной, методической и справочной литературы при решении конкретных инженерных задач;

3) Получить опыт (первичный опыт) проведения технических расчетов и проектирования – самостоятельно проводить расчеты элементов конструкций, деталей и механизмов машин по заданным параметрам с учетом условий эксплуатации;

4) Развить полученные ранее навыки самостоятельной учебной работы в части:

- осуществления планомерной внеаудиторной работы без нарушения установленных сроков её выполнения;

- оформления письменных учебных работ по действующим правилам;

- самоподготовки к защите перед комиссией выполненных в соответствии с заданием работ.

Основные задачи:

1) Самостоятельно провести расчет элементов конструкций и проектирование заданной передачи привода технологической машины, применяемой в пищевой промышленности;

2) Оформить результаты проектирования в виде пояснительной записки и чертежа, соблюдая действующие требования ЕСКД;

3) Аргументировано защитить перед комиссией результаты РГР, продемонстрировав при этом надлежащий уровень достижения учебных целей выполнения РГР.

Обобщённая тематика РГР.

Темы РГР посвящены расчетам элементов конструкций на прочность и жесткость, проектированию клиноременных передач приводов технологических машин, применяемых в пищевой промышленности.

РГР состоит из двух разделов:

1) Расчеты на прочность и жесткость (определение реакций опор рамных конструкций, расчеты на прочность и жесткость при растяжении и сжатии, изгибе прямолинейного бруса);

2) Проектирование клиноременной передачи (расчет клиноременной передачи по тяговой способности, конструирование элементов клиноременной передачи) привода технологической машины.

Основные правила закрепления темы за обучающимся.

Тема РГР и исходные данные для ее выполнения выдаются обучающемуся на первой неделе третьего семестра. У каждого обучающегося – индивидуальный вариант. Каждый обучающийся получает учебное пособие по выполнению РГР.

В процессе выполнения РГР проводятся групповые и индивидуальные консультации.

Примерный обобщенный план-график выполнения расчетно-графической работы по дисциплине

Наименование этапа выполнения РГР Основные обобщенные вопросы, решаемые на этапе	Расчетная трудоемкость, час. (очная/заочная форма обучения)	Примечание / Форма отчётности
1	2	3
1. Подготовительный этап		
1.1. Изучение задания. Планирование работы по выполнению РГР	1/1	
1.2. Изучение учебной, учебно-методической литературы по выполнению РГР		
2. Разработка РГР (основной этап)		
2.1. Расчеты на прочность и жесткость:	6/14	Графическая часть «Чертеж шкива». Пояснительная записка
- определение реакций опор рамных конструкций		
- расчеты на прочность и жесткость при растяжении и сжатии		
- расчеты на прочность при изгибе прямолинейного бруса		
2.2. Проектирование клиноременной передачи:	5/8	
- расчет клиноременной передачи по тяговой способности		
- конструирование шкива клиноременной передачи		
3. Заключительный этап		
3.1. Оформление отчета (пояснительной записки, чертежа формата А4)	3,5/6,5	ПЗ, чертеж
3.2. Подготовка к защите		
3.3. Защита РГР	0,5/0,5	
Итого на выполнение РГР	16/30	

РГР включает в себя расчетно-пояснительную записку и графическую часть. Расчеты оформляют в виде расчетно-пояснительной записки и выполняют по ГОСТ 2.105—95 «Общие требования к текстовым документам». Графическую часть оформляют в виде чертежа формата А4 в соответствии с требованиями ЕСКД.

Расчетно-пояснительную записку выполняют машинописным с применением печатающих устройств персональных компьютеров. Для записки используют белую бумагу формата А4 (210 x 297 мм). Машинописный текст: шрифт – Times New Roman, размер – 14.

Каждый лист должен иметь рамку и основную надпись. Размеры полей на листах с рамкой должны быть: слева 20 мм, справа, снизу и сверху по 5 мм. Первый лист должен иметь основную надпись по форме 2. На всех следующих листах записки должны быть рамки и основные надписи, выполненные по форме 2а.

Объем расчетно-пояснительной записки составляет 5...7 листов.

Расчетные формулы приводят сначала в общем виде, затем в них подставляют значения величин в порядке расположения их в формуле, и только после этого записывают окончательный результат с обязательным указанием размерности вычисленной величины. Расшифровка входящих в формулу величин обязательна. С целью исключения ошибок вычисления следует делать очень внимательно, повторно проверяя полученные значения. Опечатки, описки и графические неточности допускается исправлять, подчищая, заклеивая или закрашивая их специальным средством.

Плановая процедура защиты РГР.

После выполнения и оформления РГР руководитель проверяет работу и подписывает работу «к защите».

Расчетно-графическая работа защищается публично. После доклада (3...5 минут) и ответов на вопросы защита обсуждается с руководителем РГР и он объявляет решение о зачете РГР.

Общие принципы оценки индивидуальных результатов выполнения РГР:

- 1) Защита подготовленной РГР является одним из индивидуальных аттестационных испытаний обучающегося в рамках контроля качества освоения им программы учебной дисциплины;
- 2) Указанное испытание осуществляется руководителем РГР;
- 3) В ходе аттестационного испытания устанавливаются:
 - степень авторского вклада обучающегося в представленной на защиту РГР;
 - качественный уровень достижения обучающимся учебных целей и выполнения им учебных задач при разработке РГР;

4) В процессе аттестации обучающегося по итогам его работы над РГР используют четыре приведённых ниже группы критериев оценки:

- критерии оценки качества **процесса подготовки РГР** (способность работать самостоятельно; способность творчески и инициативно решать задачи; способность рационально планировать этапы и время выполнения РГР; дисциплинированность, соблюдение графика подготовки РГР);

- критерии оценки **содержания РГР** (степень полноты расчетов);

- критерии оценки **оформления РГР** (соответствие оформления ГОСТ 2.105—95 – стиль изложения; структура и содержание введения и заключения; правильность оформления формул и ссылок к ним; объем и качество выполнения иллюстративного материала; качество списка литературы; общий уровень грамотности изложения);

- критерии оценки **процесса защиты РГР** (способность и умение публичной защиты РГР; способность грамотно отвечать на вопросы).

7.1.1. Шкала и критерии оценивания

При выполнении всех критериев оценки расчетно-графическая работа считается зачетной, при не выполнении хотя бы одного из критериев расчетно-графическая работа считается не зачетной.

Форма бланка проверки РГР представлена в Приложении 2 (форму титульного листа ПЗ РГР – см. Приложение 1).

7.2. Рекомендации по самостоятельному изучению тем

Темы, выносимые на самостоятельное изучение

Номер раздела дисциплины	Тема в составе раздела/ вопрос в составе темы раздела, вынесенные на самостоятельное изучение	Расчетная трудоемкость, час.	Форма текущего контроля по теме
1	2	3	4
Очная форма обучения			
1	1) Пространственная система сил	2	Контрольное тестирование. Опрос при защите РГР
2	2) Устойчивость сжатых стержней: устойчивость упругого равновесия, критическая сила, формула Эйлера, критическое напряжение, пределы применимости формулы Эйлера	2	
	3) Расчеты на прочность при переменных напряжениях: виды циклов напряжений, предел выносливости, расчет на прочность	2	
4	4) Шпоночные и зубчатые (шлицевые) соединения: типы шпоночных соединений и их применение, расчет шпоночных соединений, типы зубчатых соединений и их назначение, расчет зубчатых соединений	2	Контрольное тестирование
	5) Соединения с натягом: конструкция и расчет	2	
5	6) Червячные передачи: конструкция и расчет	4	Контрольное тестирование. Опрос при защите РГР
	7) Фрикционные передачи: конструкция и расчет	2	
6	8) Муфты механических приводов: назначение и классификация, основные параметры муфт	2	Контрольное тестирование
7	9) Конструкция подшипниковых узлов	2	Контрольное тестирование

Общий алгоритм самостоятельного изучения тем

Самостоятельное изучение вопросов и тем рекомендуется проводить в следующей последовательности:

1) Ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме (ориентируясь на общие методические рекомендации по самостоятельному изучению отдельных вопросов и тем дисциплины);

2) Составить конспект – см. п. 7;

3) Провести самоконтроль освоения темы по вопросам для самоконтроля;

4) Подготовиться к тестированию по результатам самостоятельного изучения вопросов тем раздела;

5) Принять участие в тестировании по разделу в назначенное преподавателем время.

Общие методические рекомендации по самостоятельному изучению отдельных вопросов и тем дисциплины

1) Устойчивость сжатых стержней: устойчивость упругого равновесия, критическая сила, формула Эйлера, критическое напряжение.

Опасность явления потери устойчивости заключается в том, что оно может наступить при напряжении, значительно меньшем предела прочности материала. Это напряжение называется критическим; для стержней большой гибкости его можно определить по формуле Эйлера.

Вопросы для самоконтроля.

- 1) В чем заключается явление потери устойчивости сжатого стержня?
- 2) Какая сила называется критической?
- 3) По какой формуле находят величину критической силы?
- 4) Как изменится величина критической силы при увеличении длины стойки в два раза?
- 5) В каких пределах применима формула Эйлера?
- 6) Сто называется гибкостью стержня?
- 7) Как проводится проверка стержня на устойчивость при помощи коэффициента φ ?

Литература: [8, с. 243...254].

2) Расчеты на прочность при переменных напряжениях: виды циклов напряжений, предел выносливости, расчет на прочность.

В деталях машин часто возникают переменные напряжения. Необходимо хорошо уяснить основные характеристики цикла и понятие предела выносливости. Необходимо также знать все факторы от которых зависит величина коэффициента концентрации напряжений.

Следует ясно понимать различие между теоретическим коэффициентом концентрации напряжений, устанавливаемым при статической нагрузке, и эффективным коэффициентом концентрации напряжений, который используется при переменных напряжениях и учитывает влияние на предел выносливости не только геометрии сечения и концентратора, но и материала.

Вопросы для самоконтроля.

- 1) Что называется: коэффициентом асимметрии цикла; симметричным циклом; пульсационным циклом; средним напряжением; амплитудой?
- 2) Что называется пределом выносливости?
- 3) В чем разница между теоретическим и действительным коэффициентами концентрации напряжений?
- 4) Какая эмпирическая зависимость имеется между пределом выносливости и пределом прочности?
- 5) Какие факторы влияют на величину предела выносливости?
- 6) Как определяется коэффициент запаса усталостной прочности?

Литература: [1, с. 268...281].

3) Шпоночные и зубчатые (шлицевые) соединения: типы шпоночных соединений и их применение, расчет шпоночных соединений, типы зубчатых соединений и их назначение, расчет зубчатых соединений.

Усвоить следующие вопросы: конструкции шпонок и шлицев; области их применения; подбор шпонок и шлицевых соединений по ГОСТу; способы центрирования шлицевых соединений; расчет шпонок и шлицевых соединений.

Вопросы для самоконтроля.

- 1) Для чего служат шпонки?
- 2) Какие типы шпонок стандартизованы?
- 3) Где применяются различные типы шпонок? Из каких материалов они изготавливаются? Как определяются их размеры?
- 4) Как проводится проверочный расчет призматических и сегментных шпонок?
- 5) Какие бывают зубчатые (шлицевые) соединения и какие из них стандартизованы?
- 6) Какие преимущества имеют шлицевые соединения по сравнению со шпоночными?
- 7) Как осуществляется центрирование шлицевых соединений?

Литература: [2, с. 98...104].

4) Соединения с натягом: конструкция, расчет.

Основное внимание обратите на виды прессовых соединений с натягом и области их применения в машиностроении, на поведение соединений с натягом цилиндрических поверхностей при нагружении осевой силой и вращающим моментом, расчеты этих соединений.

Вопросы для самоконтроля.

- 1) Какие различают виды прессовых соединений и какими способами их осуществляют?
- 2) Где применяют соединения посадками с натягом?
- 3) Как рассчитывают цилиндрические соединения с натягом при нагружении: а) осевой силой; б) вращающим моментом?

Литература: [2, с. 104...113].

5) Червячные передачи: конструкция и расчет

Прежде всего необходимо усвоить: устройство червячных передач их достоинства, недостатки и область применения; конструкции червяков и червячных колес и материалы для их изготовления; геометрические, кинематические и силовые зависимости; расчет зубьев червячного колеса на контактную прочность и на изгиб; способы смазки червячных передач.

Вопросы для самоконтроля.

- 1) Какие бывают виды червяков и червячных передач и где их применяют?
- 2) Каковы достоинства и недостатки червячных передач по сравнению с другими передачами?
- 3) Основные геометрические параметры червячных передач?
- 4) Как определяется КПД червячной передачи?
- 5) Чем характеризуется самоторможение червячной передачи?
- 6) Какие силы действуют в червячной передаче и как они определяются?
- 7) Как проводится расчет зубьев червячного колеса на изгиб? на контактную прочность?

Литература: [2, с. 193...202].

6) Фрикционные передачи: конструкция и расчет.

Ознакомьтесь с устройством, достоинствами и недостатками фрикционных передач. Геометрические, кинематические и силовые соотношения в цилиндрической фрикционной передаче. Расчет цилиндрической фрикционной передачи.

Вопросы для самоконтроля.

- 1) Какие различают основные виды фрикционных передач и фрикционных вариаторов?
- 2) Каковы достоинства и недостатки фрикционных передач?
- 3) Где применяются фрикционные передачи с постоянным передаточным отношением и где вариаторы?
- 4) Из каких материалов изготавливают колеса фрикционных передач?
- 5) Как определяют силу нажатия между колесами цилиндрической фрикционной передачи?
- 6) Какие потери имеют место в фрикционных передачах и чему равен КПД этих передач?
- 7) Как производят расчет фрикционных передач?

Литература: [2, с. 256...267].

7) Муфты механических приводов: назначение и классификация, основные параметры муфт.

Ознакомится с классификацией и основными типами муфт, их конструкцией и областями применения. Необходимо уметь подбирать муфты по стандартам.

Вопросы для самоконтроля.

- 1) Какие бывают муфты по назначению и принципу действия?
- 2) На какие группы подразделяют постоянные муфты?
- 3) Как устроены втулочная и фланцевая (поперечно-свертная) муфты, где они применяются?
- 4) Как устроена втулочно-пальцевая муфта, где она применяется?
- 5) Как устроены сцепные управляемые муфты: кулачковые и фрикционные, где они применяются?
- 6) Почему из сцепных муфт преимущественное применение имеют фрикционные?
- 7) Как устроены сцепные самоуправляемые муфты: предохранительные, обгонные, центробежные, где они применяются?

Литература: [3, с. 287...298].

8) Конструкция подшипниковых узлов.

Ознакомьтесь с фиксирующими и плавающими опорами, креплением подшипников на валах и в корпусах, регулированием зазора в подшипниках. Конструкции опор валов конических и червячных передач.

Литература: [3, с. 134...159].

7.2.1. Шкала и критерии оценивания:

- «зачтено» выставляется обучающемуся, если он ясно, четко, логично и грамотно излагает тему: дает определение основным понятиям с позиции разных авторов, приводит практические примеры по изучаемой теме, четко излагает выводы; при контрольном тестировании, если он правильно ответит не менее чем на 60% тестовых заданий;

- «не зачтено» выставляется обучающемуся, если он не выделяет основные понятия и не представляет практические примеры; при контрольном тестировании, если он правильно ответит менее чем на 60% тестовых заданий.

8. Входной и текущий контроль (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы

В течение семестра, по контрольным неделям проводится текущий контроль успеваемости по дисциплине, к которому обучающийся должен быть подготовлен.

Отсутствие пропусков аудиторных занятий, активная работа на практических занятиях, получение положительных оценок при тестировании, общее выполнение графика учебной работы, в том числе плана-графика выполнения РГР являются основанием для получения зачета по текущему контролю.

В течение семестра проводятся контрольно-оценочные учебные мероприятия в виде входного и текущего контроля. План контрольно-оценочных учебных мероприятий представлен в таблице 6.

Таблица 6 – План самоподготовки и участия в контрольно-оценочных учебных мероприятиях (работах)

Наименование оценочного средства	Охват обучающихся	Содержательная характеристика (тематическая направленность)	Расчетная трудоемкость, час
1	2	3	4
Очная форма обучения			
Собеседование	Выборочный	Входной контроль	
Собеседование	Фронтальный	Защита расчетно-графической работы	
Тест	Фронтальный	Текущий контроль по результатам изучения разделов № 1, 2	3
Тест	Фронтальный	Заключительный контроль по результатам освоения дисциплины в целом	3

8.1. Вопросы для входного контроля

Входной контроль проводится в рамках практических занятий с целью выявления реальной готовности обучающихся к освоению данной дисциплины за счет знаний, умений и компетенций, сформированных на предшествующих дисциплинах. Входной контроль проводится в форме выборочного опроса. Тематическая направленность входного контроля – это вопросы из физики.

Физика

1. Что такое реакция связи?
2. Чему равен момент силы относительно точки?
3. Когда момент силы относительно точки равен нулю?
4. Что такое угол трения и как связан он с коэффициентом трения?
5. Как определяется линейная скорость (ускорение) при вращательном движении твердого тела?
6. На какие простейшие движения можно разложить плоскопараллельное движение твердого тела?
7. Чему равна работа и мощность силы?
8. Сформулируйте теорему об изменении кинетической энергии.
9. Что является мерой инертности тела при поступательном движении и при вращении вокруг неподвижной оси?
10. Как определяется мощность и работа при вращении тела вокруг неподвижной оси?

8.1.1. Шкала и критерии оценивания

Нет, так как опрос выборочный.

8.2. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль по результатам изучения разделов № 1, 2 проводится в форме тестирования. Тестовые вопросы по данным темам – см. Приложение 2. Банк тестовых заданий.

8.2.1. Шкала и критерии оценивания:

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов выше 60%.
- оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов ниже (или равно) 60%.

9. Промежуточная (семестровая) аттестация по дисциплине

Промежуточная аттестация - это элемент образовательного процесса, призванный определить соответствие уровня и качества знаний, умений и навыков обучающихся требованиям, установленным в рабочей программе учебной дисциплины, в программе практики.

Промежуточная аттестация обучающихся проводится по всем учебным дисциплинам, модулям и практикам, включенным в рабочий учебный план по направлению подготовки (специальности).

Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей и задач обучения по данному курсу, изложенным в п.2.2 настоящей программы
Форма промежуточной аттестации -	дифференцированный зачет
Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса	1) участие обучающегося в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на изучение курса
	2) процедура проводится в рамках ВАРС, на последней неделе семестра
Основные условия получения обучающимся зачёта:	1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по курсу; 2) прошёл заключительное тестирование
Процедура получения зачёта -	представлены в Фонде оценочных средств по данному учебному курсу (см. Приложение 9)
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	

9.1. Процедура проведения зачета

Основные условия получения обучающимся зачёта:

- 100% посещение лекций, практических занятий;
- положительная защита всех предусмотренных программой дисциплины работ;
- подготовленность по темам, вынесенным на самостоятельное изучение и грамотные ответы на них;
- положительные оценки («зачтено») при текущем и рубежном тестировании по результатам изучения разделов 1 и 2 дисциплины.
- положительная оценка при заключительном тестировании по результатам изучения дисциплины.

Процедура получения зачёта:

- 1) Обучающийся предъявляет преподавателю зачетную расчетно-графическую работу..
- 2) Преподаватель просматривает представленные материалы и записи в журнале учёта посещаемости и успеваемости обучающихся (выставленные ранее обучающемуся оценки по итогам всех видов тестирования).
- 3) Преподаватель выставляет оценку, полученную при заключительном тестировании, в экзаменационную ведомость и в зачётную книжку обучающегося.

Процедура проведения заключительного тестирования по результатам изучения дисциплины:

Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет) по итогам изучения дисциплины включает заключительное тестирование. Заключительное тестирование осуществляется по всем разделам дисциплины, включая темы, выносимые на самостоятельное изучение.

Процедура тестирования ограничена во времени и предполагает максимальное сосредоточение обучающегося на выполнении теста, содержащего определенное число тестовых заданий.

Обучающемуся рекомендуется:

- при неуверенности в ответе на конкретное тестовое задание пропустить его и переходить к следующему, не затрачивая много времени на обдумывание тестовых заданий при первом проходе по списку теста;
- при распределении общего времени тестирования учитывать (в случае компьютерного тестирования), что в автоматизированной системе могут возникать небольшие задержки при переключении тестовых заданий.

Необходимо помнить, что:

- общее время тестирования и количество тестовых заданий ограничены и определяются преподавателем в начале тестирования;
- по истечении времени, отведённого на прохождение теста, сеанс тестирования завершается;
- допускается во время тестирования только однократное тестирование;

- вопросы обучающихся к преподавателю по содержанию тестовых заданий и не относящиеся к процедуре тестирования не допускаются;

Тестируемому во время тестирования запрещается:

- нарушать дисциплину;

- пользоваться учебно-методической и другой вспомогательной литературой, электронными средствами (мобильными телефонами, электронными записными книжками и пр.);

- использование вспомогательных средств и средств связи на тестировании допускается при разрешении преподавателя-предметника.

- копировать тестовые задания на съёмный носитель информации или передавать их по электронной почте;

- фотографировать тестовые задания с помощью цифровой фотокамеры;

- выносить из класса записи, сделанные во время тестирования.

На рабочее место тестируемому разрешается взять ручку, калькулятор.

За несоблюдение вышеперечисленных требований преподаватель имеет право удалить тестируемого, при этом результат тестирования удаленного лица аннулируется.

Тестируемый имеет право:

- вносить замечания о процедуре проведения тестирования и качестве тестовых заданий.

- перенести сроки тестирования (по уважительной причине) по согласованию с преподавателем.

За каждый верный ответ Вы получаете 1 балл, за неверный – 0 баллов.

9.1.1. Шкала и критерии оценивания

Результаты экзамена определяют оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляют в день экзамена:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если получено более 81% правильных ответов

- оценка «хорошо» - получено от 71 до 80% правильных ответов.

- оценка «удовлетворительно» - получено от 61 до 70% правильных ответов.

- оценка «неудовлетворительно» - получено менее 61% правильных ответов.

9.2. Перечень примерных вопросов для подготовки к итоговому контролю

1. Задачи курса «Основы проектирования продукции» и изучаемые в нем объекты.

Раздел 1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА. СТАТИКА

2. Основные понятия и аксиомы статики

3. Плоская система сходящихся сил. Геометрический метод сложения сил, приложенных в одной точке. Проекция силы на ось. Проекция векторной суммы на оси координат. Уравнения равновесия плоской системы сходящихся сил.

4. Пара сил и момент силы относительно центра (или точки).

5. Плоская система произвольно расположенных сил. Приведение силы к точке. Приведение плоской системы сил к данной точке. Уравнения равновесия плоской системы сил.

6. Пространственная система сил. Главный вектор и главный момент произвольной пространственной системы сил. Уравнения равновесия пространственной системы сил.

Раздел 2. СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ

7. Основные положения. Классификация внешних сил и элементов конструкций. Внутренние силы. Метод сечений. Напряжения. Основные допущения.

8. Растяжение и сжатие. Продольные силы и напряжения. Перемещения и деформации. Закон Гука. Механические характеристики и свойства материалов. Диаграммы растяжения и сжатия. Расчеты на прочность.

9. Изгиб прямолинейного бруса. Определение поперечных сил и изгибающих моментов. Напряжения при изгибе. Геометрические характеристики плоских сечений (фигур). Расчеты на прочность.

10. Кручение. Чистый сдвиг. Эпюры крутящих моментов. Напряжения при кручении круглого стержня. Расчеты на прочность.

11. Устойчивость сжатых стержней (продольный изгиб). Устойчивость упругого равновесия. Критическая сила. Формула Эйлера. Критическое напряжение. Пределы применимости формулы Эйлера.

12. Расчеты на прочность при переменных напряжениях.

Раздел 3. КЛАССИФИКАЦИЯ МЕХАНИЗМОВ, УЗЛОВ И ДЕТАЛЕЙ

13. Основные определения и классификация машин, механизмов и деталей.

14. Основы проектирования механизмов, стадии разработки конструкторской документации.

15. Основные требования к деталям машин. Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин.

Раздел 4. СОЕДИНЕНИЯ

16. Резьбовые соединения. Общие сведения. Типы резьбы. Основные параметры и область применения. Материалы крепежных деталей.
17. Теории винтовой пары. Момент завинчивания. Условие самоторможения и КПД винтовой пары. Распределение осевого усилия по виткам резьбы.
18. Расчет на прочность витков резьбы. Стержень винта нагружен только внешней растягивающей силой (затяжка отсутствует).
19. Расчет болтов. Болт затянут, внешняя нагрузка отсутствует.
20. Расчет болтов. Болтовое соединение нагружено силами, сдвигающими детали в стыке (болт поставлен с зазором и без зазора).
21. Сварные соединения. Область применения. Виды сварных соединений и сварных швов.
22. Расчет и проектирование сварных стыковых соединений.
23. Расчет и проектирование сварных нахлесточных соединений.
24. Расчет и проектирование сварных тавровых соединений.
25. Соединение контактной сваркой. Расчет и проектирование стыковых соединений и нахлесточных соединений точечной и шовной сваркой.
26. Шпоночные соединения. Общие сведения. Соединения призматическими, сегментными, цилиндрическими и клиновыми шпонками. Критерии работоспособности и расчет соединений.
27. Шлицевые соединения. Назначение. Формы профиля шлицев. Расчет на прочность.
28. Соединения с натягом. Общие сведения. Расчет прочности соединения.

Раздел 5. ПЕРЕДАЧИ

29. Общие сведения о механических передачах. Классификация передач. Основные кинематические и силовые характеристики передач.
30. Ременные передачи. Классификация ременных передач. Геометрические и кинематические зависимости в ременной передаче.
31. Силы натяжения ремня в ременной передаче. Напряжения в ремне.
32. Расчет ременной передачи по тяговой способности. Расчет передачи клиновым и поликлиновым ремнем. Расчет плоскоремной передачи.
33. зубчатые передачи. Классификация зубчатых передач. Геометрия и кинематика зубчатых передач. Способы изготовления зубчатых колес.
34. Силы в зацеплении цилиндрических передач. Виды разрушения зубьев, критерии работоспособности передач. Контактные напряжения.
35. Расчет на контактную прочность рабочих поверхностей зубьев. Расчет зубьев на прочность при изгибе.
36. Материалы зубчатых колес. Допускаемые напряжения.
37. Фрикционные передачи: устройство, достоинства, недостатки. Геометрические, кинематические и силовые соотношения в цилиндрической фрикционной передаче.
38. Червячные передачи. Общие сведения. Геометрические и кинематические параметры. Материалы червяков и червячных колес. Силы в зацеплении. Расчет на прочность.

Раздел 6. ВАЛЫ И МУФТЫ

39. Валы и оси. Назначение, классификация, конструктивные формы. Материалы валов и осей.
40. Критерии работоспособности валов и осей. Проектный расчет валов.
41. Проверочный расчет валов: порядок расчета; расчет на статическую прочность; расчет на сопротивление усталости.
42. Муфты приводов: назначение и классификация.
43. Постоянные муфты. Классификация и краткая характеристика. Поперечно-свертная муфта: назначение и устройство.
44. Втулочно-пальцевая муфта: назначение, устройство и подбор муфты.
45. Сцепные управляемые муфты: кулачковые и фрикционные, устройство и принцип работы.
46. Сцепные самоуправляемые муфты: предохранительные, обгонные, центробежные. Устройство и принцип действия.

Раздел 7. ПОДШИПНИКИ

47. Подшипники. Общие сведения. Классификация и обозначения подшипников.
48. Виды разрушений и критерии работоспособности подшипников качения. Практический расчет (подбор) подшипников качения: расчет подшипников по динамической грузоподъемности; расчет подшипников по статической грузоподъемности.
49. Условия работы подшипника качения: распределение нагрузки между телами качения; кинематика подшипника.

Бланк теста

Образец

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

**Тестирование по итогам изучения дисциплины «Основы проектирования продукции»
обучающихся по направлению подготовки 27.03.01 – Стандартизация и метрология
ФИО _____ группа _____**

дата _____

Уважаемые студенты!

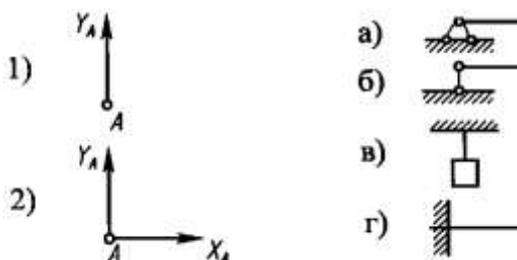
Прежде чем приступить к выполнению заданий внимательно ознакомьтесь с инструкцией:

1. Отвечая на вопрос с выбором правильного ответа, номер правильного, на ваш взгляд, ответа (ответов) поставьте в бланке ответов.
 3. В заданиях на соответствие против номера задаваемой величины впишите буквенное обозначение ответа.
 4. В заданиях открытой формы впишите номер правильного ответа.
 5. Тест включает в себя 38 вопросов.
 6. Время на выполнение теста – 90 минут
 7. За каждый верный ответ Вы получаете 1 балл, за неверный – 0 баллов. Максимальное количество полученных баллов 38.
- Желаем удачи!

1. Статика

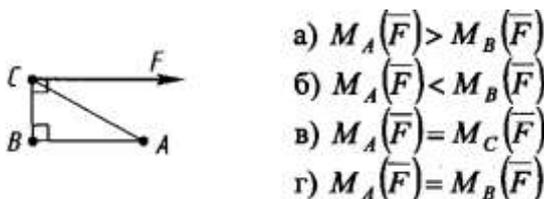
Задание 1 (установить соответствие)

Составляющие реакции опоры балки (на рис. слева) ... соответствуют опоре изображенной на рисунке справа ...



Задание 2

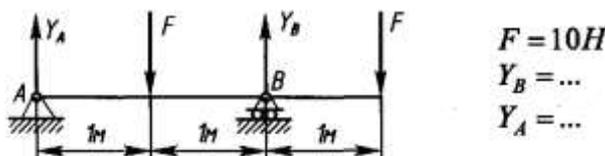
Для схемы, изображенной на рисунке, справедливо соотношение моментов силы относительно двух точек ...



- а) $M_A(\vec{F}) > M_B(\vec{F})$
- б) $M_A(\vec{F}) < M_B(\vec{F})$
- в) $M_A(\vec{F}) = M_C(\vec{F})$
- г) $M_A(\vec{F}) = M_B(\vec{F})$

Задание 3 (ответ дать в виде цифрового значения)

Реакции в опорах А и В равны: ...



$$F = 10H$$

$$Y_B = \dots$$

$$Y_A = \dots$$

Тестовые вопросы – см. Приложение 2. Банк тестовых заданий.

10. Информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине

В соответствии с действующими государственными требованиями для реализации учебного процесса по дисциплине обеспечивающей кафедрой разрабатывается и постоянно совершенствуется учебно-методический комплекс (УМКД), соответствующий данной рабочей программе и прилагаемый к ней. При разработке УМКД кафедра руководствуется установленными университетом требованиями к

его структуре, содержанию и оформлению. В состав УМКД входят перечисленные ниже и другие источники учебной и учебно-методической информации, средства наглядности.

Предусмотренная рабочей учебной программой учебная и учебно-методическая литература размещена в фондах НСХБ и/или библиотеке обеспечивающей преподавание кафедры.

Учебно-методические материалы для обеспечения самостоятельной работы обучающихся размещены в электронном виде в ИОС ОмГАУ-Moodle (URL: <http://do.omgau.ru>), где:

- обучающийся имеет возможность работать с изданиями ЭБС и электронными образовательными ресурсами, указанными в рабочей программе дисциплины, отправлять из дома выполненные задания и отчёты, задавать на форуме вопросы преподавателю или сокурсникам;

- преподаватель имеет возможность проверять задания и отчёты, оценивать работы, давать рекомендации, отвечать на вопросы (обратная связь), вести мониторинг выполнения заданий (освоения изучаемых разделов) по конкретному студенту и группе в целом, корректировать (в случае необходимости) учебно-методические материалы.

ПЕРЕЧЕНЬ литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины

Автор, наименование, выходные данные	Доступ
1	2
Бутенин, Н. В. Курс теоретической механики: учебное пособие / Н. В. Бутенин, Я. Л. Лунц, Д. Р. Меркин. — 12-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 732 с. — ISBN 978-5-8114-5552-2. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/143116 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	http://e.lanbook.com
Волков А. Н. Сопротивление материалов: учеб. для вузов / А. Н. Волков. - Москва: КолосС, 2004. - 294 с. ISBN 5-9532-0132-X. – Текст: непосредственный	НСХБ
Дегтярев А. А. Курсовое проектирование по деталям машин и основам конструирования: учебное пособие / А. А. Дегтярёв, Г. В. Редреев, А. Н. Сорокин – 2-е изд., перераб. – Омск: Изд-во ОмГАУ, 2012. – 134 с.	НСХБ
Детали машин и основы конструирования: учеб. пособие для вузов / под ред. М. Н. Ерохина. - М.: КолосС, 2005. - 464 с.	НСХБ
Дунаев П. Ф. Конструирование узлов и деталей машин: учеб. пособие для вузов / П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов. - М.: Академия, 2004. - 496 с.	НСХБ
Иванов, М. Н. Детали машин: учеб. пособие для вузов / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов. - 7-е изд., перераб. и доп. - Москва: Высшая школа, 2002. - 408 с. - ISBN 5-06-004063-1	НСХБ
Сертификация продукции и услуг в Российской Федерации: монография. - М.: Современ. экономика и право, 2002. - 371 с.	НСХБ
Степин, П. А. Сопротивление материалов: учебник / П. А. Степин. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-1038-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168383 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	http://e.lanbook.com
Тюняев, А. В. Детали машин: учебник / А. В. Тюняев, В. П. Звездаков, В. А. Вагнер. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 736 с. — ISBN 978-5-8114-1461-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168494 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	http://e.lanbook.com
Чернилевский, Д. В. Детали машин и основы конструирования: учебник для вузов /Чернилевский Д. В. -2-е изд. , испр. и доп. - Москва : Машиностроение, 2012. - 672 с. - ISBN 978-5-94275-617-8. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785942756178.html - Режим доступа: по подписке.	http://studentlibrary.ru
Экологическая безопасность в АПК: реф. журн. / Центр. науч. с.-х. б-ка. - М., 1998 -	НСХБ

**ПЕРЕЧЕНЬ
РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»
И ЛОКАЛЬНЫХ СЕТЕЙ УНИВЕРСИТЕТА,
необходимых для освоения дисциплины**

1. Удаленные электронные сетевые учебные ресурсы временного доступа, сформированные на основании прямых договоров с правообладателями (электронные библиотечные системы – ЭБС), информационные справочные системы		
Наименование	Доступ	
Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	http://e.lanbook.com	
Электронно-библиотечная система «Znanium.com»	https://znanium.com/	
Электронно-библиотечная система «Электронная библиотека технического ВУЗа («Консультант студента»)	http://studentlibrary.ru	
Универсальная база данных ИВИС	https://eivis.ru/	
Справочная правовая система КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru	
2. Электронные сетевые учебные ресурсы открытого доступа:		
Профессиональные базы данных	https://do.omgau.ru	
3. Электронные учебные и учебно-методические ресурсы, подготовленные в университете:		
Автор(ы)	Наименование	Доступ

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ
по дисциплине**

1. Учебно-методическая литература			
Автор, наименование, выходные данные			Доступ
Степин, П. А. Сопротивление материалов : учебник / П. А. Степин. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-1038-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168383 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.			http://e.lanbook.com
Дегтярев А. А. Курсовое проектирование по деталям машин и основам конструирования: учеб. пособие / А. А. Дегтярёв, Г. В. Редеев, А. Н. Сорокин – 2-е изд., перераб. – Омск: Изд-во ОмГАУ, 2012. – 134 с.			НСХБ
2. Учебно-методические разработки на правах рукописи			
Автор(ы)	Наименование	Доступ	
Сорокин А.Н.	Расчет клиноременной передачи. Методические указания к расчетно-графической работе по дисциплине «Основы проектирования продукции» – Омск; ФГБОУ ВО Омский ГАУ, 2017. – 10 с.	Кафедра ТСМ и Э	
3. Учебные ресурсы открытого доступа (МООК)			
Наименование МООК	Платформа	ВУЗ разработчик	Доступ (ссылка на МООК, дата последнего обращения)

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования
 «Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»
 Кафедра технического сервиса, механики и электротехники

РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА

по дисциплине

«Основы проектирования продукции»

Тема _____

направление подготовки 27.03.01

Исполнитель
 студент _____

группа _____

факультет ЗТ и С

Задание № _____

Руководитель _____

Оценка _____

Дата _____

Омск 20__

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина»					
----- ОПОП по направлению подготовки 27.03.01 – Стандартизация и метрологи Кафедра технического сервиса, механики и электротехники					
Результаты проверки расчетно-графической работы преподавателем _____ ФИО, должность					
и ее защиты обучающимся по дисциплине _____ Основы проектирования продукции _____.					
№ п/п	Оцениваемая компонента РГР и/или работы над ней	Оценочное заключение преподавателя по данной компоненте			
		Она сформирована на уровне			
		высоком	среднем	минимально приемлемом	ниже приемлемого
	Качество процесса подготовки РГР				
1	Способность работать самостоятельно				
2	Способность рационально планировать этапы и время выполнения РГР, дисциплинированность, соблюдение графика подготовки РГР				
	Оценка содержания РГР				
3	Соответствие РГР заданию. Степень полноты расчетов.				
	Оценка оформления РГР				
4	Соответствие оформления РГР ГОСТ 2.105—95: структура; правильность оформления формул и ссылок к ним; стиль изложения, общий уровень грамотности изложения. Соответствие оформления чертежа ЕСКД				
	Оценка процесса защиты РГР				
5	Способность и умение защиты РГР. Способность грамотно отвечать на вопросы				
РГР принята с оценкой					
		<i>(оценка)</i>		<i>(дата)</i>	
Преподаватель					
		<i>(подпись)</i>		И.О. Фамилия	
Обучающийся					
		<i>(подпись)</i>		И.О. Фамилия	

Примечания: