

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого"
(ФГБОУ ВО "ТГПУ им. Л.Н. Толстого")

Детали машин

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	кафедра агроинженерии и техносферной безопасности
ОПОП	Направление 35.03.06 Агроинженерия направленность (профиль) Технические системы в агробизнесе
Квалификация	Бакалавр
Год начала подготовки	2022
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	5 з.е.

Виды контроля по семестрам:

экзамен 5
курсовой проект 5

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	5(3.1)		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД
Лекции	18	18	18	18
Практические	18	18	18	18
Лабораторные	36	36	36	36
Итого ауд.	72	72	72	72
Контактная работа	72	72	72	72
Сам. работа	72	72	72	72
Часы на контроль	36	36	36	36
Практическая подготовка	0	0	0	0
Семинары	0	0	0	0
Консультации	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	180	180	180	180

Программу составил(и):

к.п.н., доцент, Банников В. А.

Рабочая программа дисциплины

Детали машин

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 813)

составлена на основании учебного плана:

Направление 35.03.06 Агроинженерия

направленность (профиль) Технические системы в агробизнесе

утвержденного Учёным советом вуза от 28.02.2022 протокол № 3.

РПД утверждена Учёным советом университета

протокол от 30.5.2019 г. № 6

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Достижение планируемых результатов обучения, соотнесенных с общими целями и задачами ОПОП, является целью освоения дисциплины.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
1.	Знания теоретической механики, сопротивления материалов, теории механизмов и машин
2.	Гидравлика
3.	Теория механизмов и машин
4.	Компьютерное проектирование
5.	Сопротивление материалов
6.	Основы информационных технологий и введение в искусственный интеллект
7.	Теоретическая механика
8.	Математика
9.	ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
10.	Физика
11.	Химия
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
1.	ВКР, преддипломная практика, тракторы и автомобили
2.	Машины и оборудование в животноводстве
3.	Основы технического обслуживания и ремонта машинно-тракторного парка
4.	Теплотехника и энергетические машины
5.	Основы надежности машин
6.	Электропривод и электрооборудование
7.	Энергосбережение в сельском хозяйстве

3. СООТНЕСЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

3.1 Компетенции обучающегося и индикаторы их достижения:

ОПК-1: Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий

ОПК-1.1	Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии
	Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии.
ОПК-1.2	Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии
	Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии.
ОПК-1.3	Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агроинженерии
	Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агроинженерии. Пользуется специальными программами и базами данных при разработке технологий и средств механизации в сельском хозяйстве.
ОПК-5: Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	
ОПК-5.1	Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области агроинженерии
	Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области агроинженерии
ОПК-5.2	Использует классические и современные методы исследования в агроинженерии
	Использует классические и современные методы исследования в агроинженерии

3.2 Результаты обучения по дисциплине:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:	
---------------	--

3.1	Основные критерии, работоспособности и расчета деталей машин и видов их отказов, основы теории и расчета деталей и узлов машин; принципы работы, области применения, технических характеристик, конструктивных особенностей типовых механизмов, узлов и деталей машин и их взаимодействие
	Уметь:
У.1	выполнять оценку прочности, жесткости и других критериев работоспособности деталей машин; производить расчеты отдельных узлов и устройств машин и механизмов в соответствии с техническим заданием
	Владеть:
В.1	Владеть методами расчета работоспособных деталей, с учетом необходимых материалов и наиболее подходящих способов получения заготовок, и механизмов по заданным входным или выходным характеристикам

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	Содержание
	Тема 1. Введение. Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин.				
1.1	Тема 1. Введение. Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	Тема 1. Введение. Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин. Содержание и задачи курса, его связь с другими общетехническими дисциплинам. Требования к машинам, их деталям и узлам. Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин (прочность, жесткость, износостойкость, теплостойкость, виброустойчивость). Проектировочные и проверочные расчеты. Выбор коэффициентов запаса прочности и допускаемых напряжений.
1.2	Тема 1. Введение. Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин. /Ср/	5	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
	Тема 2. Общие сведения о передачах.				
2.1	Тема 2. Общие сведения о передачах. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	Тема 2. Общие сведения о передачах Назначения передач в машинах, примеры их применения. Классификация механических передач. Основные кинематические и силовые соотношения в передачах. Общие сведения о редукторах. Обзор основных типов редукторов. Одноступенчатые цилиндрические редукторы. Двухступенчатые цилиндрические редукторы. Одноступенчатые конические редукторы. Коническо-цилиндрические редукторы. Червячные редукторы.

2.2	Тема 2. Общие сведения о передачах. /Лаб/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	Лабораторная работа 1. Ознакомление с механическими передачами. Контрольные вопросы: 1. Назовите области применения рассмотренных в настоящей работе типов передач. 2. Чем вызвана необходимость использования передач? 3. Какие функции могут выполнять передачи вращательного движения? 4. Перечислите основные характеристики механических передач. 5. Что такое передаточное отношение? 6. Как определяются передаточное отношение и КПД многоступенчатой передачи? 7. Приведите зависимость между вращающим моментом на валу, мощностью и угловой скоростью. 8. Как изменяются мощность и вращающий момент на валах привода по мере удаления от двигателя?
2.3	Тема 2. Общие сведения о передачах. /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
2.4	Тема 2. Общие сведения о передачах. /Ср/	5	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
	Тема 3. Зубчатые передачи.				
3.1	Тема 3.Зубчатые передачи. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	Тема 3.Зубчатые передачи Зубчатые передачи.Общие сведения и классификация зубчатых передач. Достоинства и недостатки, области применения. Основные элементы и параметры эвольвентного зацепления. Конструкция зубчатых колес, применяемые материалы. Краткие сведения о способах изготовления зубчатых колес и отделке зубьев. Зубчатые редукторы. Цилиндрическая прямозубая передача; основные элементы, термины и обозначения. Передаточное отношение и передаточное число. Основные геометрические соотношения. Силы, действующие в зацеплении. Виды разрушения зубьев. Расчет цилиндрических колес на контактную выносливость. Проектный расчет цилиндрической зубчатой передачи. Расчет зубьев цилиндрических колес на выносливость при изгибе. Цилиндрические косозубые и шевронные передачи. Особенности конструкции и расчета, силы в зацеплении. Особенности расчета косозубых и шевронных передач. Расчет конических зубчатых колес. Конические зубчатые передачи с круговым зубом.
3.2	Тема 3.Зубчатые передачи. /Пр/	5	3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	

3.3	Тема 3.Зубчатые передачи. /Лаб/	5	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	Лабораторная работа 2. Изучение зубчатых передач. Контрольные вопросы: 1. Какие различают виды зубчатых передач и где они применяются? 2. Каково назначение цилиндрического и конического редуктора? 3. Какой механизм называется зубчатым редуктором? 4. Каково назначение мультипликатора? 5. Каковы функции коробки передач? 6. Дать определение редуктора. 7. Для чего предназначен редуктор? 8. Назначение, устройство и классификация редукторов. 9. От чего зависит число ступеней редуктора?
3.4	Тема 3.Зубчатые передачи. /Ср/	5	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
	Тема 4. Червячные передачи.				
4.1	Тема 4. Червячные передачи. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	Тема 4. Червячные передачи. Основные сведения, устройство, материалы. Конструкции червяков и червячных ко-лес. Геометрические соотношения. Передаточное отношение, КПД червячной передачи. Силы, действующие в червячном зацеплении. Виды разрушения зубьев червячного колеса. Расчет на контактную выносливость и на выносливость при изгибе. Тепловой расчет червячной передачи.
4.2	Тема 4. Червячные передачи. /Пр/	5	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
4.3	Тема 4. Червячные передачи. /Лаб/	5	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	Лабораторная работа 3. Исследование КПД червячного редуктора. Контрольные вопросы: 1. Принцип работы установки ТММ-33. 2. Как производится нагружение червячного редуктора? 3. Каков принцип измерения вращающих моментов на установке? 4. Как определяется КПД в червячной передаче расчетным путем? 5. Как определяется КПД редуктора опытным путем?
4.4	Тема 4. Червячные передачи. /Ср/	5	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
	Тема 5. Фрикционные передачи.				
5.1	Тема 5. Фрикционные передачи. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	Тема 5. Фрикционные передачи. Принцип работы фрикционных передач, основные виды. Достоинства и недостатки, области применения. Виды разрушения рабочих поверхностей катков. Силы в передаче. Передаточное отношение. Основы расчета. Вариаторы.
5.2	Тема 5. Фрикционные передачи. /Пр/	5	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
5.3	Тема 5. Фрикционные передачи. /Лаб/	5	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	Лабораторная работа 4. Изучение вариаторов. Контрольные вопросы: 1. Какие механизмы называют вариаторами? 2. Назовите наиболее распространенные типы вариаторов и расскажите об их устройстве. 3. Что такое диапазон регулирования вариатора и как он определяется? 4. Какими достоинствами обладают вариаторы? Укажите их недостатки.

5.4	Тема 5. Фрикционные передачи. /Ср/	5	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
	Тема 6. Ременные передачи.				
6.1	Тема 6. Ременные передачи. /Лек/	5	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	Тема 6. Ременные передачи Общее устройство. Достоинства, недостатки, области применения. Силы и напряжения в ветвях ремня. Расчет ремней по тяговой способности и на долговечность. Клиноременные передачи, конструкции ремней и шкивов, особенности расчета.
6.2	Тема 6. Ременные передачи. /Лаб/	5	5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
6.3	Тема 6. Ременные передачи. /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
6.4	Тема 6. Ременные передачи. /Ср/	5	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
	Тема 7. Цепные передачи.				
7.1	Тема 7. Цепные передачи. /Лек/	5	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	Тема 7. Цепные передачи. Общие сведения. Достоинства и недостатки, области применения. Конструкции цепей и звездочек. Критерии работоспособности цепных передач. Подбор цепей и их проверочный расчет.
7.2	Тема 7. Цепные передачи. /Лаб/	5	5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
7.3	Тема 7. Цепные передачи. /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
7.4	Тема 7. Цепные передачи. /Ср/	5	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
	Тема 8. Валы и оси.				
8.1	Тема 8. Валы и оси. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	Тема 8. Валы и оси. Назначение, конструкции и материалы. Критерии работоспособности и расчета осей и валов. Расчет осей и валов на прочность, выносливость и жесткость. Конструирование валов. Шпоночные и шлицевые соединения.
8.2	Тема 8. Валы и оси. /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
8.3	Тема 8. Валы и оси. /Ср/	5	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
	Тема 9. Подшипники качения и скольжения.				
9.1	Тема 9. Подшипники качения и скольжения. /Лек/	5	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	Тема 9. Подшипники качения и скольжения. Конструкции и материалы. Достоинства, недостатки и применение подшипников скольжения. Режимы трения и критерии расчета. Конструкции подшипников скольжения с полусухим или полужидким трением. Классификация и устройство основных типов подшипников качения. Сравнительная характеристика подшипников качения и скольжения. Выбор подшипников качения. Проверка подшипников качения на долговечность. Схемы установки подшипников качения. Монтаж подшипниковых узлов. Смазка и уплотнение подшипников качения.

9.2	Тема 9. Подшипники качения и скольжения. /Лаб/	5	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	Лабораторная работа 5. Изучение конструкции подшипников качения Контрольные вопросы: 1. Назначение подшипников качения. 2. Устройство подшипников качения. 3. Достоинства и недостатки подшипников качения. 4. Классификация подшипников качения. 5. Какую нагрузку воспринимают различные типы подшипников? 6. Почему роликовые подшипники воспринимают большую нагрузку чем шариковые? 7. Почему шариковый радиально-упорный подшипник воспринимает большую нагрузку чем шариковый радиальный?
9.3	Тема 9. Подшипники качения и скольжения. /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
9.4	Тема 9. Подшипники качения и скольжения. /Ср/	5	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
	Тема 10. Муфты.				
10.1	Тема 10. Муфты. /Лек/	5	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	Тема 10. Муфты. Назначение муфт, их классификация. Устройство и особенности работы муфт постоянных, управляемых (сцепных), самоуправляемых, предохранительных. Подбор муфт и проверочные расчеты их отдельных элементов.
10.2	Тема 10. Муфты. /Пр/	5	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
	Тема 11. Резьбовые и шпоночные соединения.				
11.1	Тема 11. Резьбовые и шпоночные соединения. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	Тема 11. Резьбовые и шпоночные соединения. Резьбовые соединения. Классификация резьб и их геометрические параметры. Основные типы резьб и области их применения. Способы изготовления резьб. Конструктивные формы резьбовых соединений. Стандартные крепежные детали. Способы стопорения резьбовых соединений. Силовые соотношения в винтовой паре. Условие самоторможения. КПД винтовой пары. Расчет одиночных резьбовых соединений на прочность при осевом и поперечном статическом нагружении. Шпоночные и шлицевые (зубчатые) соединения. Типы шпонок. Подбор шпонок и проверочные расчеты на прочность. Область применения шлицевых соединений, их преимущества перед шпоночными. Виды шлицевых соединений, их проверочный расчет.
	Контроль самостоятельной работы студентов.				
12.1	/Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
12.2	/Ср/	5	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

5.1. Типовые задания для проведения текущего контроля

Оценка знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности по дисциплине осуществляется при помощи следующих средств:

Лабораторных работ (самостоятельное выполнение лабораторных работ, взаимное рецензирование студентами работ друг друга, анализ подготовленных студентами докладов, устный опрос при сдаче выполненных лабораторных и индивидуальных заданий)

Примерная тематика лабораторных работ и контрольных вопросов:

Лабораторная работа 1. Ознакомление с механическими передачами.

Контрольные вопросы:

1. Назовите области применения рассмотренных в настоящей работе типов передач.
2. Чем вызвана необходимость использования передач?
3. Какие функции могут выполнять передачи вращательного движения?
4. Перечислите основные характеристики механических передач.
5. Что такое передаточное отношение?
6. Как определяются передаточное отношение и КПД многоступенчатой передачи?
7. Приведите зависимость между вращающим моментом на валу, мощностью и угловой скоростью.
8. Как изменяются мощность и вращающий момент на валах привода по мере удаления от двигателя?

Лабораторная работа 2. Изучение зубчатых передач.

Контрольные вопросы:

1. Какие различают виды зубчатых передач и где они применяются?
2. Каково назначение цилиндрического и конического редуктора?
3. Какой механизм называется зубчатым редуктором?
4. Каково назначение мультипликатора?
5. Каковы функции коробки передач?
6. Дать определение редуктора.
7. Для чего предназначен редуктор?
8. Назначение, устройство и классификация редукторов.
9. От чего зависит число ступеней редуктора?

Лабораторная работа 3. Исследование КПД червячного редуктора.

Контрольные вопросы:

1. Принцип работы установки ТММ-33.
2. Как производится нагружение червячного редуктора?
3. Каков принцип измерения вращающих моментов на установке?
4. Как определяется КПД в червячной передаче расчетным путем?
5. Как определяется КПД редуктора опытным путем?

Лабораторная работа 4. Изучение вариаторов.

Контрольные вопросы:

1. Какие механизмы называют вариаторами?
2. Назовите наиболее распространенные типы вариаторов и расскажите об их устройстве.
3. Что такое диапазон регулирования вариатора и как он определяется?
4. Какими достоинствами обладают вариаторы? Укажите их недостатки.

Лабораторная работа 5. Изучение конструкции подшипников качения

Контрольные вопросы:

1. Назначение подшипников качения.
2. Устройство подшипников качения.
3. Достоинства и недостатки подшипников качения.
4. Классификация подшипников качения.
5. Какую нагрузку воспринимают различные типы подшипников?
6. Почему роликовые подшипники воспринимают большую нагрузку чем шариковые?
7. Почему шариковый радиально-упорный подшипник воспринимает большую нагрузку чем шариковый радиальный?

Практических занятий (самостоятельное выполнение практической работы, устный опрос при сдаче выполненных практических и индивидуальных заданий, взаимное рецензирование студентами работ друг друга, анализа подготовленных студентами докладов).

Примерная тематика практических занятий и контрольных вопросов:

Практическая работа 1. Изучение конструкции, определение основных параметров, разборка и сборка цилиндрического зубчатого редуктора.

Контрольные вопросы:

1. Чем объясняется преимущественное применение в современных редукторах косозубых и шевронных передач? Какими преимуществами и недостатками характеризуется одинаковое и различное направление зубьев шестерни и колеса на промежуточном валу редуктора
2. Какое конструктивное решение расположения шестерни на входном, а колеса на выходном валу: ближе к опоре

выходного конца вала или ближе к противоположной опоре, более выгодно и почему?

3. Чем объясняется то, что ширина венца шестерни принимается на 3...5 мм больше ширины венца колеса?
4. Как осуществляется регулировка подшипниковых узлов? Назначение компенсирующих колец и прокладок?

Практическая работа 2. Изучение конструкции и регулирование червячных редукторов.

Контрольные вопросы:

1. Перечислите достоинства и недостатки червячной передачи.
2. Назовите материалы для изготовления червяка и червячного колеса.
3. Когда применяют редуктор с нижним расположением червяка, с верхним расположением червяка?
4. Чем вызвано редкое использование редуктора с вертикальным расположением вала червячного колеса или червяка?
5. Как осуществляется смазка редуктора с нижним расположением червяка; с верхним расположением червяка?
6. Перечислите детали и узлы из которых состоит червячный редуктор.

Практическая работа 3. Расчёт ремённых передач.

Контрольные работы:

1. Перечислите виды ременных передач.
2. В чем заключаются достоинства и недостатки ременных передач?
3. Геометрия и кинематика ременных передач.
4. Способы натяжения ремней.
5. Силы, действующие на валы от ременной передачи.
6. Расскажите о принципе действия ременных передач.

Практическая работа 4. Изучение конструкции валов.

Контрольные вопросы:

1. Объясните в чем разница между валом и осью.
2. Перечислите виды валов по геометрическим признакам.
3. Каково назначение кривошипных, коленчатых, гибких валов? Приведите пример использования этих валов.
4. Перечислите виды валов по конструктивным признакам.
5. Чем вызвано наибольшее распространение ступенчатых валов?

Практическая работа 5. Изучение конструкции муфт.

Контрольные вопросы:

1. Назовите наиболее распространенные типы муфт и расскажите об их устройстве.
2. Какими достоинствами обладают муфты?
3. Укажите недостатки муфт.
4. Классификация муфт.

Практическая работа 6. Расчёт шпоночных соединений.

Контрольные работы:

1. Назовите виды шпоночных соединений.
2. Подбор шпонок по госту.
3. Расчет шпонок на срез.

Контроль самостоятельной работы студентов(подготовка и защита курсового проекта).

Примерные темы курсового проекта:

Тема 1. Спроектировать одноступенчатый цилиндрический косозубый редуктор и цепную передачу для привода ленточного конвейера.

Тема 2. Спроектировать одноступенчатый цилиндрический косозубый редуктор и клиноремённую передачу для привода цепного конвейера.

Тема 3. Спроектировать одноступенчатый зубчатый цилиндрический редуктор и клиноремённую передачу для привода элеватора.

Тема 4. Спроектировать одноступенчатый конический прямозубый редуктор и цепную передачу для привода ленточного конвейера.

Тема 5. Спроектировать одноступенчатый червячный редуктор и цепную передачу для привода винтового конвейера.

Тема 6. Спроектировать одноступенчатый червячный редуктор и цепную передачу для привода пластинчатого конвейера.

Тема 7. Спроектировать зубчатый двухступенчатый цилиндрический редуктор и плоскоремённую передачу для привода пластинчатого конвейера.

Тема 8. Спроектировать зубчатый двухступенчатый цилиндрический редуктор и клиноремённую передачу для привода подвесного конвейера.

5.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации

Примерный перечень вопросов к экзамену:

1. Курс «Механика. Раздел Детали машин», его основные задачи. Выполнить эскиз одной детали (зубчатого колеса, вала редуктора и т.п.). Определить размеры этой детали и проставить их на эскизе. Рекомендуемые материалы для ее изготовления.
2. Чем обусловлено широкое применение механических передач в машиностроении? Какие передачи

- разрабатывались в курсовом проекте ДМ? Назовите основные их характеристики.
3. Основные силовые и кинематические соотношения в механических передачах.
 4. Основные элементы и параметры цилиндрической прямозубой зубчатой передачи с эвольвентными зубьями.
 5. Кинематический расчет двухступенчатого зубчатого редуктора. Определение общего передаточного отношения редуктора и его ступеней. Определение частот вращения и угловых скоростей валов механизма.
 6. Силовой расчет двухступенчатого зубчатого редуктора. Определение мощностей и вращающих моментов на его валах.
 7. Конструкции зубчатых колес. Вычертить эскиз цилиндрического колеса с прямыми зубьями с указанием основных размеров.
 8. Цилиндрические косозубые передачи, основные параметры особенности работы и расчета.
 9. Силы в зацеплении цилиндрической косозубой передачи. Как эти силы воздействуют на зубья колес, сами колеса, а также на валы и подшипники механизма (редуктора)? Приведите пример из курсового проекта.
 10. Конические зубчатые передачи. Основные геометрические параметры. Передаточное число. Силы в зацеплении. Гипоидная передача.
 11. Червячные передачи. Достоинства и недостатки. Области применения. Конструкции червяков и червячных колес, применяемые материалы. Передаточное число.
 12. Силы в червячном зацеплении. Их воздействия на валы. Виды разрушения зубьев колеса. Основы расчета червячных передач на прочность.
 13. КПД червячных передач, факторы, влияющие на его величину. Тепловой расчет червячных передач. Способ охлаждения червячных редукторов.
 14. Фрикционные передачи. Принцип действия, области применения. Материалы катков. Цилиндрическая фрикционная передача. Основные параметры. Определение величины силы прижатия катков.
 15. Ременные передачи. Принцип действия. Области применения. Типы ремней. Достоинства и недостатки. Передаточное отношение. Силы натяжения ветвей ремня в состоянии покоя и в нагруженной передаче.
 16. Плоскоремённые передачи. Основные виды. Материалы ремней. Достоинства и недостатки плоскоремённых передач по сравнению с клиноремёнными.
 17. Клиноремённые передачи. Конструкции клиновых ремней. Выбор типа (сечения) клинового ремня и определение необходимого числа ремней. Достоинства и недостатки клиноремённых передач по сравнению с плоскоремёнными.
 18. Цепные передачи. Достоинства и недостатки цепных передач, области их применения. Конструкции приводных цепей. Основные характеристики цепных передач. Силы в ветвях цепи. Подбор цепи.
 19. Определение в приводах машин передаточных отношений, частот вращения валов, вращающих моментов и мощностей на валах (на примере привода конвейера).
 20. Области применения и сравнительная оценка различных видов механических передач.
 21. Оси. Назначение, конструкция, материалы. Расчет осей на прочность и жесткость.
 22. Валы. Назначение, конструкция, материалы. Расчет вала на статистическую прочность:
 - а) расчет вала, работающего только на кручение;
 - б) расчет вала, работающего только на кручение и изгиб;
 23. Основы расчета валов на изгибную и крутильную жесткость.
 24. Резонансные колебания валов. Критическая частота вращения вала, ее определение. Способы борьбы с ее колебаниями.
 25. Подшипники скольжения. Области применения. Конструкции основных видов ПС. Вкладыши ПС, их назначение, материалы. Определение диаметра и длины вкладыша. Проверочные расчеты для предупреждения износа и перегрева.
 26. Смазка ПС. Назначение смазки. Смазочные материалы. Способы подвода смазки к трущимся поверхностям (смазочные устройства). Режим работы ПС в зависимости от толщины масляного слоя между вкладышем и цапфой. Краткие сведения о работе ПС в режиме жидкостного трения.
 27. Подшипники качения. Классификация ПК. Устройство основных типов ПК. Условные обозначения ПК. Смазка подшипников. Подбор подшипников.
 28. Сравнительная оценка подшипников качения и скольжения. Области их применения.
 29. Муфты. Назначения, классификация. Подбор муфт.
 30. Муфты постоянные. Конструкции муфт втулочных, фланцевых, упругих втулочно-пальцевых (МУВП), шарнирных.
 31. Муфты сцепные управляемые. Конструкции кулачковых и фрикционных муфт. Определение силы прижатия дисков фрикционных муфт, способы ее уменьшения.
 32. Муфты сцепные самодействующие. Конструкции муфт предохранительных, об-гонных (муфт свободного хода), центробежных.
 33. Основы расчета зубьев цилиндрических прямозубых и косозубых передач на контактную прочность и на изгиб.
 34. Основные типы резьб. Области их применения. Основные параметры резьб.
 35. Зависимость между моментом, приложенным к гайке (винту), и внешней осевой силой. Определение угла подъема резьбы и угла трения к резьбе. Самоторможение резьбовых соединений.
 36. Стандартные крепежные детали, применяемые материалы. Конструктивные формы резьбовых соединений. Вычертить эскизы соединений болтом, винтом, шпилькой. За-тяжка и стопорение резьбовых соединений.
 37. Расчет болтов (винтов):
 - а) болт нагружен только внешней растягивающей силой;
 - б) болт (винт) испытывает растяжение с кручением.
 38. Расчет болта, нагруженного поперечной силой:
 - а) болт поставлен в отверстие без зазора;
 - б) болт поставлен в отверстие с зазором;
 39. Шпоночные соединения. Виды шпонок. Определение размеров призматической шпонки; проверочные расчеты шпонки на смятие и срез.
 40. Шлицевые (зубчатые) соединения. Виды шлицевых соединений и области их применения. Преимущества шлицевых

соединений по сравнению со шпоночными.

41. Заклепочные соединения. Области их применения. Виды заклепок и типы заклепочных швов. Расчет прочных заклепочных швов.
42. Сварные соединения. Виды сварных соединений и типы сварных швов. Расчет сварных стыков и нахлесточных соединений. Преимущества и недостатки сварных швов по сравнению с заклепочными.
43. Сравнительная оценка ременных и цепных передач. Области применения указанных передач. Основные параметры передач. Виды ремней и проводных цепей. Определение передаточного отношения.
44. Классификация зубчатых передач. Примеры применения различных видов ЗП в машиностроении. Охарактеризуйте зубчатую передачу в проектируемом редукторе.
45. Критерии работоспособности деталей машин.
46. Основные типы вариаторов. Диапазон регулирования вариатора, его определения.
47. Какие детали спроектированного редуктора участвуют в передаче движения?
48. Чем обусловлено введение механических передач между электродвигателем и конвейером в спроектированном приводе?
49. С помощью каких деталей передается вращающий момент от ведомого зубчатого колеса к выходному валу спроектированного редуктора?
50. Что называют механическим приводом? Охарактеризуйте механические передачи, входящие в состав спроектированного привода.
51. Что называют редуктором? Охарактеризуйте редуктор спроектированного привода.
52. Каково назначение основных деталей спроектированного редуктора (зубчатых колес, валов, подшипников и др.)
53. Охарактеризуйте муфту сцепления в спроектированном приводе. Как произведен ее подбор?
54. Обоснуйте выбор подшипников качения для валов спроектированного редуктора. Как произведен предварительный выбор подшипников качения в спроектированном редукторе?
55. Охарактеризуйте валы спроектированного редуктора. Как произведен предварительный расчет валов редуктора?
56. Охарактеризуйте цепную передачу в спроектированном приводе.
57. Охарактеризуйте ременную передачу в спроектированном приводе.
58. Охарактеризуйте резьбовые соединения в спроектированном редукторе.
59. Что предусмотрено для предотвращения осевого смещения ведомого зубчатого колеса по валу от действия осевой силы в зацеплении?
60. Назовите силы, действующие в зацеплении зубчатых колес в спроектированном редукторе. Их воздействие на зубчатые колеса, валы, подшипники.
61. Как определены частоты вращения валов привода?
62. Как определены вращающие моменты на валах привода?
63. Как определено общее передаточное число u (отношения i) механических передач спроектированного привода?
64. Как определено общее передаточное число спроектированного привода?
65. Как определена мощность на приводном валу конвейера при выполнении курсового проекта? Как определена мощность электродвигателя?
66. Как определены вращающие моменты на валах привода?
67. Как изменяется величина вращающего момента на валах спроектированного привода по мере удаления от двигателя?
68. Как изменяется величина вращающего момента на валах спроектированного привода по мере удаления от двигателя?
69. Как классифицируются подшипники качения по форме тел качения? По числу рядов тел качения? По направлению воспринимаемой нагрузки? Какие подшипники установлены в спроектированном редукторе?

5.3. Перечень видов оценочных средств

Конспекты лекций, лабораторные работы, практические работы, самостоятельная работа, контрольная работа, курсовой проект, тестовые задания, экзамен.

5.4. Процедура применения оценочных материалов

По дисциплине «Детали машин» разработан комплекс учебно-методических материалов в печатном и электронном виде, выполняющий обучающую, информационно-справочную и контролирующие функции. В качестве контролирующей функции комплекс используется для текущего и промежуточного контроля успеваемости. Помимо этого он полностью обеспечивает возможность самостоятельной работы студента по материалам курса. В комплекс входят следующие учебно-методические материалы: методические рекомендации по самостоятельной работе студентов над расчетно-графическими заданиями (в электронном и печатном видах); методические рекомендации по проведению и подготовке к лабораторным работам (в электронном и печатном видах); компьютерные тестовые задания; система начисления баллов студентам в семестре за их учебную и самостоятельную работу.

Учебно-методические материалы комплекса используются выборочно, в зависимости от потребности.

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине «Детали машин», предлагается взять за основу вариант БРС, соответствующий практико-ориентированной дисциплине, имеющей значительное количество практических занятий и лабораторных работ (67%), но, в то же время, и развитый лекционный курс.

Баллы, набранные студентом в течение семестра, складываются следующим образом:

- 1) баллы, набранные в течение семестра за посещение лекционных занятий (9 лекций), – 9 баллов максимум;
- 2) баллы, набранные в течение семестра на текущем контроле: в ходе защиты 5 лабораторных работ – 30 баллов максимум; при защите, выполненных самостоятельно, 5 расчетно-графических заданий – 30 баллов;
- 3) баллы, набранные за прохождение промежуточной аттестации, – 10 баллов максимум.

Оценка знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности на текущем контроле осуществляется согласно следующей методике:

- посещение лекционного занятия – 1 балл;

- посещение практического занятия – 1 балл;
- посещение лабораторного занятия – 1 балл;
- контрольная работа (тестовые задания) – 10 баллов;
- защита лабораторной работы – 6 баллов;
- защита расчетно-графического задания – 6 баллов.

Таким образом, в течение семестра за посещение всех лекций и практических занятий студент получит:
1 балл × 9 лекций + 1 балл × 8 практич. зан. + 1 балл × 9 лаборат.зан. = 26 баллов.

Баллы, набранные студентом в течение семестра Баллы за промежуточную аттестацию (экзамен) Общая сумма баллов за модуль в семестр Отметка на экзамене

75 – 80

67-74

61-66 0 – 20 95 – 100 Отлично

0 – 20 87 – 94 хорошо

0 – 20 81 – 86 Удовлетворительно

40 – 60 0 – 20 0 – 80 Не удовлетворительно

Студент, пропустивший практическое занятие или лабораторную работу, имеет право отчитаться по пропущенным темам.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год (кол-во экземпляров для печатных изданий)	Ссылка на электронное издание
Л1.1	Самойлов Е. А.	Детали машин и основы конструирования: Учебник и практикум	, 2018	http://www.biblionline.ru/book/796BD-C48-D6EF-43DD-87B4-306EAA9BB21D
Л1.2	Гурин В. В., Замятин В. М., Попов А. М.	Детали машин. Курсовое проектирование в 2 кн. Книга 1: Учебник	, 2019	https://www.biblionline.ru/book/detali-mashin-kursovoe-proektirovanie-v-2-kn-kniga-1-432446
Л1.3	Буланов Э. А.	Детали машин. Расчет механических передач: Учебное пособие	, 2019	https://www.biblionline.ru/book/detali-mashin-raschet-mehanicheskikh-peredach-432454

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год (кол-во экземпляров для печатных изданий)	Ссылка на электронное издание
Л2.1	Андреев В. И.	Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование: учебное пособие	, 2013	http://e.lanbook.com/view/book/12953/
Л2.2	Воробьев Ю. В., Ковергин А. Д., Родионов Ю. В., Галкин П. А., Никитин Д. В.	Детали машин и основы конструирования: учебное пособие	Тамбов ТГТУ, 2014	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278004

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	1. Лань [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система «Лань». – Загл. с титул. экрана. – URL: http://www.e.lanbook.com .			
Э2	2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: информационный портал / ООО "РУНЭБ"; Санкт-Петербургский государственный университет. - М.: [б. и.], 2005. - Загл. с титул. экрана.- URL: www.eLibrary.ru .			
Э3	3. Руконт [Электронный ресурс]: национальный цифровой ресурс / ООО «Агентство Книга-Сервис». - М.: [б. и.], 2011. - Загл. с титул. экрана. -URL: http://www.rucont.ru .			
Э4	4. Университетская библиотека Online [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО "Директ-Медиа". - М.: [б. и.], 2001. - Загл. с титул. экрана. - URL: www.biblioclub.ru .			

6.3. Информационные технологии	
6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения	
1.	Операционная система ROSA Enterprise Linux Desktop № RL00450-1-110518-01. RL00450-1-110518-17 от 11 мая 2018 г.
2.	Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian. Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
3.	Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian. Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 г.
4.	Операционная система Microsoft Windows 10 Professional Russian. Контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 г.
5.	Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian. Лицензия №46138962 от 16.11.2009
6.	Среда программирования и набор инструментов для программирования. MinGW 0.6.3 Свободно распространяемое ПО
7.	Оболочка программирования Code: Blocks 17.12. Свободно распространяемое ПО
8.	Редактор диаграмм, схем, блок-схем, UML-схем Dia 0.97.2. Свободно распространяемое ПО
9.	Система облачного хранилища Dropbox. Свободно распространяемое ПО
10.	Система Интернет-телефонии Skype. Свободно распространяемое ПО
11.	Файловый менеджер Far manager. Свободно распространяемое ПО
12.	ПО интерактивной доски Elite Panaboard. Свободно распространяемое ПО
13.	Среда выполнения Adobe Flash Player. Свободно распространяемое ПО
14.	Программа просмотра файлов формата RPD Adobe Acrobat Reader DC. Свободно распространяемое ПО
15.	Пакет офисных приложений Apache OpenOffice 4.1.6. Свободно распространяемое ПО
16.	Программа для записи видео и потокового вещания Open Broadcaster Software. Свободно распространяемое ПО
17.	Инструмент для очистки и оптимизации операционных систем Microsoft Windows C Cleaner. Свободно распространяемое ПО
18.	Текстовый редактор NotePad++. Свободно распространяемое ПО
19.	Браузеры Google Chrome, Mozilla, Opera. Свободно распространяемое ПО
20.	Файловый архиватор 7z. Свободно распространяемое ПО
21.	Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License. Лицензия № 13C8-190514-084943-783-1256 от 15.05.2019
22.	Электронный словарь АБВУ Lingvo X3 Европейская версия - Код позиции AL14-2U1V05-102, АБВУ Lingvo x3 Европейская версия. Именная лицензия Concurrent от 28 июля 2009 г.
23.	Программа для распознавания текста АБВУ FineReader 9.0 Corporate Edition. Лицензионный сертификат - код позиции AF90-3U1V25-102, АБВУ FineReader 9.0 Corporate Edition Volume License Concurrent от 28 июля 2009 г.
24.	Программное обеспечение Microsoft Office 2013 Professional. Контракт № 405535 от 2 ноября 2015 года, контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г.
6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных	
1.	Информационный портал «Корпоративный менеджмент» (http://www.cfin.ru)
2.	Информационный портал по психологии «Флогистон» (http://flogiston.ru)
3.	Информационная система по психологии «Психология на русском языке» (http://www.psychology.ru)
4.	Базы данных издательства Springer (https://link.springer.com)
5.	Полнотекстовый архив ведущих западных научных журналов на российской платформе Национального электронно-информационного консорциума (НЭИКОН)(http://neicon.ru)
6.	Web of Science Core Collection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных (http://webofscience.com)
7.	Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» (http://www.ict.edu.ru)
8.	Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (http://fgosvo.ru)
9.	Официальный интернет-портал базы данных правовой информации (http://pravo.gov.ru)
10.	Компьютерная информационно-правовая система «Гарант»

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Ауд.	Назначение	Оборудование и технические средства обучения	Вид

Ауд.	Назначение	Оборудование и технические средства обучения	Вид
3-84	Лаборатория теории механизмов и деталей машин	вариаторы комбинированные, состоящие из цепных вариаторов и зубчатых передач, двухступенчатые цилиндрические косозубые зубчатые редуктора, модель домкрата, модель зубчато-реечной передачи, модель клино-ременной передачи, модель ковшевого конвейера, модель козлового крана, модель конической передачи, модель кривошипно-ползунного механизма, модель кривошипно-шатунных механизмов, модель кулачного механизма, модель кулисного механизма, модель механической одноступенчатой червячного привода с ременной передачей, модель муфты, модель планетарной передачи, модель плоско-ременной передачи, модель подъемного крана, модель раздаточной коробки автомобиля, модель строгательного станка, модель токарно-винторезного станка, модель трензеля токарного станка, модель цепной передачи, модель шарнира Гука, модель шестеренного насоса, модель эксцентрикового механизма, опытная установка, тиски, установка для измерения момента трения, установка для моделирования нарезания зубчатых колес, установка для нарезания зубчатых колес, установка для определения КПД винтовых пар, установка для определения критической частоты вращения валов, установка для определения момента сопротивления подшипников качения, установка для статической балансировки роторов, червячный редуктор	Лек
3-80	Лаборатория сопротивления материалов и теоретической механики	доска учебная, испытательные машины, столы учебные, стулья ученические, установка для изучения системы плоских сходящихся сил, установка для определения критической силы для сжатого стержня большой гибкости, установка для определения линейных и угловых перемещений поперечных сечений статически определимой балки, установка для определения модуля сдвига при кручении, установка для определения опорных реакций балок, установка для определения плавных напряжений при совместном действии изгиба и кручения, установка для определения прогибов при косом изгибе, установка для определения центра тяжести, установки для определения радиуса кривизны балки, экран	Ср
3-81	Учебная аудитория	доска учебная, столы учебные, телевизор	Экзамен
3-84	Лаборатория теории механизмов и деталей машин	вариаторы комбинированные, состоящие из цепных вариаторов и зубчатых передач, двухступенчатые цилиндрические косозубые зубчатые редуктора, модель домкрата, модель зубчато-реечной передачи, модель клино-ременной передачи, модель ковшевого конвейера, модель козлового крана, модель конической передачи, модель кривошипно-ползунного механизма, модель кривошипно-шатунных механизмов, модель кулачного механизма, модель кулисного механизма, модель механической одноступенчатой червячного привода с ременной передачей, модель муфты, модель планетарной передачи, модель плоско-ременной передачи, модель подъемного крана, модель раздаточной коробки автомобиля, модель строгательного станка, модель токарно-винторезного станка, модель трензеля токарного станка, модель цепной передачи, модель шарнира Гука, модель шестеренного насоса, модель эксцентрикового механизма, опытная установка, тиски, установка для измерения момента трения, установка для моделирования нарезания зубчатых колес, установка для нарезания зубчатых колес, установка для определения КПД винтовых пар, установка для определения критической частоты вращения валов, установка для определения момента сопротивления подшипников качения, установка для статической балансировки роторов, червячный редуктор	Лаб
3-84	Лаборатория теории механизмов и деталей машин	вариаторы комбинированные, состоящие из цепных вариаторов и зубчатых передач, двухступенчатые цилиндрические косозубые зубчатые редуктора, модель домкрата, модель зубчато-реечной передачи, модель клино-ременной передачи, модель ковшевого конвейера, модель козлового крана, модель конической передачи, модель кривошипно-ползунного механизма, модель кривошипно-шатунных механизмов, модель кулачного механизма, модель кулисного механизма, модель механической одноступенчатой червячного привода с ременной передачей, модель муфты, модель планетарной передачи, модель плоско-ременной передачи, модель подъемного крана, модель раздаточной коробки автомобиля, модель строгательного станка, модель токарно-винторезного станка, модель трензеля токарного станка, модель цепной передачи, модель шарнира Гука, модель шестеренного насоса, модель эксцентрикового механизма, опытная установка, тиски, установка для измерения момента трения, установка для моделирования нарезания зубчатых колес, установка для нарезания зубчатых колес, установка для определения КПД винтовых пар, установка для определения критической частоты вращения валов, установка для определения момента сопротивления подшипников качения, установка для статической балансировки роторов, червячный редуктор	Пр

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Детали машин» разработан комплекс учебно-методических материалов в печатном и электронном виде,

выполняющий обучающую, информационно-справочную и контролирующую функции. В качестве контролирующей функции комплекс используется для текущего и промежуточного контроля успеваемости. Помимо этого он полностью обеспечивает возможность самостоятельной работы студента по материалам курса. В комплекс входят следующие учебно-методические материалы: методические рекомендации по самостоятельной работе студентов над расчетно-графическими заданиями (в электронном и печатном видах); методические рекомендации по проведению и подготовке к лабораторным работам (в электронном и печатном видах); компьютерные тестовые задания; система начисления баллов студентам в семестре за их учебную и самостоятельную работу.

Учебно-методические материалы комплекса используются выборочно, в зависимости от потребности.

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине «Детали машин», предлагается взять за основу вариант БРС, соответствующий практико-ориентированной дисциплине, имеющей значительное количество практических занятий и лабораторных работ (67%), но, в то же время, и развитый лекционный курс.

Баллы, набранные студентом в течение семестра, складываются следующим образом:

- 1) баллы, набранные в течение семестра за посещение лекционных занятий (9 лекций), – 9 баллов максимум;
- 2) баллы, набранные в течение семестра на текущем контроле: в ходе защиты 5 лабораторных работ – 30 баллов максимум; при защите, выполненных самостоятельно, 5 расчетно-графических заданий – 30 баллов;
- 3) баллы, набранные за прохождение промежуточной аттестации, - 10 баллов максимум.

Оценка знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности на текущем контроле осуществляется согласно следующей методике:

- посещение лекционного занятия – 1 балл;
- посещение практического занятия – 1 балл;
- посещение лабораторного занятия – 1 балл;
- контрольная работа (тестовые задания) – 10 баллов;
- защита лабораторной работы – 6 баллов;
- защита расчетно-графического задания – 6 баллов.

Таким образом, в течение семестра за посещение всех лекций и практических занятий студент получит:

$1 \text{ балл} \times 9 \text{ лекций} + 1 \text{ балл} \times 8 \text{ практич. зан.} + 1 \text{ балл} \times 9 \text{ лаборат. зан.} = 26 \text{ баллов.}$

Студент, пропустивший практическое занятие или лабораторную работу, имеет право отчитаться по пропущенным темам.