

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт»  
Кафедра Агроинженерии

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры

« 01 » 09 2022 г., протокол № 1

заведующий кафедрой

 О.В. Санкина  
(подпись)

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПРИЛОЖЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Б1.Б.20 Детали машин и основы конструирования**

код и наименование дисциплины

для студентов по направлению подготовки (специальности) бакалавриата (магистратуры)

**23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»**

(код и наименование)

профиль

**Технические средства агропромышленного комплекса**

наименование профиля

Разработчик: Халтурин М.А.

Кемерово 2022

## Содержание

1 Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания .....	3
1.1 Перечень компетенций .....	3
1.2 Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования .....	4
1.3 Описание шкал оценивания .....	12
2 Типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков .....	15
2.1 Текущий контроль знаний студентов.....	20
2.2 Промежуточная аттестация .....	32
2.3 Типовой вариант экзаменационного тестирования .....	31
2.4 Типовой экзаменационный билет .....	39
3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков.....	40

# **1 Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

## **1.1 Перечень компетенций**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

### Профессиональные компетенции (ПК):

ПК-4 Способность разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта наземных транспортно-технологических средств, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствий, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности.

ПК-6 Способность разрабатывать технические условия, стандарты и технические описания наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования и сравнивать по критериям оценки их проектируемые узлы и агрегаты с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности.

### Профессионально - специализированная компетенция (ПСК):

ПСК-3.5 Способность разрабатывать проектную и рабочую конструкторскую документацию опытного образца технического средства АПК и обеспечить его надежность и качество на стадии проектирования.

### Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

ОПК-3 Способен самостоятельно решать практические задачи с использованием нормативной и правовой базы в сфере своей профессиональной деятельности с учетом последних достижений науки и техники.

ОПК-5 Способен применять инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов.

## 1.2 Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть» (З1, У1, В1, З2, У2, В2, З3, У3, В3), расписанные по компетенции. Формирование данных дескрипторов происходит в процессе освоения дисциплины по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы.

Таблица 1 – Соответствие этапов (уровней) освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения					Способы оценки
		1	2	3	4	5	
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>ПК-4 Способность разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта наземных транспортно-технологических средств, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствий, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности</b>							
Первый этап (начало формирования) <i>Способен разрабатывать конкретные варианты решения проблем проектирования наземных транспортно-технологических средств</i>	<b>Владеть:</b> навыками разработки конкретных вариантов решения проблем проектирования наземных транспортно-технологических средств <b>В1</b>	Не владеет	Фрагментарное владение навыками разработки конкретных вариантов решения проблем проектирования наземных транспортно-технологических средств	В целом успешное, но не систематическое владение навыками разработки конкретных вариантов решения проблем проектирования наземных транспортно-технологических средств	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками разработки конкретных вариантов решения проблем проектирования наземных транспортно-технологических средств	Успешное и систематическое владение навыками разработки конкретных вариантов решения проблем проектирования наземных транспортно-технологических средств	собеседование
	<b>Уметь:</b> проводить анализ вариантов решения проблем проектирования наземных транспортно-технологических средств	Не умеет	Фрагментарное умение проводить анализ вариантов решения проблем проектирования наземных транспортно-технологических средств	В целом успешное, но не систематическое умение проводить анализ вариантов решения проблем проектирования наземных транспортно-технологических средств	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение проводить анализ вариантов решения проблем проектирования наземных транспортно-технологических средств	Успешное и систематическое умение проводить анализ вариантов решения проблем проектирования наземных транспортно-технологических средств	собеседование



	ремонта наземных транспортно-технологических средств <b>32</b>		технологических средств	технологических средств	наземных транспортно-технологических средств	технологических средств	
<b><i>ПК-6 Способностью разрабатывать технические условия, стандарты и технические описания наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования и сравнивать по критериям оценки их проектируемые узлы и агрегаты с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности</i></b>							
<b>Первый этап</b> (начало формирования) <b><i>Способен применять технические условия, стандарты и технические описания в профессиональной деятельности и анализировать параметры проектируемых узлов и агрегатов</i></b>	<b>Владеть:</b> навыками самостоятельной работы с технической литературой в области технического регулирования, методами и техникой расчета параметров и характеристик деталей и узлов технических систем наземных транспортно-технологических средств	Не владеет	Фрагментарное владение навыками самостоятельной работы с технической литературой в области технического регулирования, методами и техникой расчета параметров и характеристик деталей и узлов технических систем наземных транспортно-технологических средств	В целом успешное, но не систематическое владение навыками самостоятельной работы с технической литературой в области технического регулирования, методами и техникой расчета параметров и характеристик деталей и узлов технических систем наземных транспортно-технологических средств	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками самостоятельной работы с технической литературой в области технического регулирования, методами и техникой расчета параметров и характеристик деталей и узлов технических систем наземных транспортно-технологических средств	Успешное и систематическое владение навыками самостоятельной работы с технической литературой в области технического регулирования, методами и техникой расчета параметров и характеристик деталей и узлов технических систем наземных транспортно-технологических средств	собеседование
	<b>Уметь:</b> определять параметры деталей и узлов технических систем транспортно-технологических средств и их составных частей, обосновывать выбор конструкционных материалов для их изготовления в соответствии с требованиями международных и национальных стандартов и	Не умеет	Фрагментарное умение определять параметры деталей и узлов технических систем транспортно-технологических средств и их составных частей, обосновывать выбор конструкционных материалов для их изготовления в соответствии с требованиями международных и национальных стандартов и	В целом успешное, но не систематическое умение определять параметры деталей и узлов технических систем транспортно-технологических средств и их составных частей, обосновывать выбор конструкционных материалов для их изготовления в соответствии с требованиями международных и национальных стандартов и технических	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение определять параметры деталей и узлов технических систем транспортно-технологических средств и их составных частей, обосновывать выбор конструкционных материалов для их изготовления в соответствии с требованиями международных и национальных	Успешное и систематическое умение определять параметры деталей и узлов технических систем транспортно-технологических средств и их составных частей, обосновывать выбор конструкционных материалов для их изготовления в соответствии с требованиями международных и национальных стандартов и	собеседование

	технических регламентов <b>У1</b>		технических регламентов	регламентов	стандартов и технических регламентов	технических регламентов	
	<b>Знать:</b> основные параметры и характеристики деталей и узлов и условия их изготовления в соответствии с требованиями основных положений в области технического регулирования, обеспечения единства измерений и контроля качества продукции (услуг) <b>З1</b>	Не знает	Фрагментарные знания о основных параметрах и характеристиках деталей и узлов и условия их изготовления в соответствии с требованиями основных положений в области технического регулирования, обеспечения единства измерений и контроля качества продукции (услуг)	В целом успешные, но не систематические знания о основных параметрах и характеристиках деталей и узлов и условия их изготовления в соответствии с требованиями основных положений в области технического регулирования, обеспечения единства измерений и контроля качества продукции (услуг)	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы знания о основных параметрах и характеристиках деталей и узлов и условия их изготовления в соответствии с требованиями основных положений в области технического регулирования, обеспечения единства измерений и контроля качества продукции (услуг)	Успешные и систематические знания о основных параметрах и характеристиках деталей и узлов и условия их изготовления в соответствии с требованиями основных положений в области технического регулирования, обеспечения единства измерений и контроля качества продукции (услуг)	собеседование
<b>Второй этап</b> (продолжение формирования) <b>Способен оценивать надежность, технологичность, безопасность, конкурентоспособность проектируемых деталей и узлов транспортно-технологических средств и их технологического оборудования, разрабатывать стандарты, технические условия и описания</b>	<b>Владеть:</b> навыками оценки надежности, технологичности, безопасности, конкурентоспособности проектируемых деталей и узлов наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования, способностью разрабатывать стандарты технические условия и описания <b>В2</b>	Не владеет	Фрагментарное владение навыками оценки надежности, технологичности, безопасности, конкурентоспособности и проектируемых деталей и узлов наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования, способностью разрабатывать стандарты технические условия и описания	В целом успешное, но не систематическое владение навыками оценки надежности, технологичности, безопасности, конкурентоспособности проектируемых деталей и узлов наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования, способностью разрабатывать стандарты технические условия и описания	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками оценки надежности, технологичности, безопасности, конкурентоспособности проектируемых деталей и узлов наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования, способностью разрабатывать стандарты технические условия и описания	Успешное и систематическое владение навыками оценки надежности, технологичности, безопасности, конкурентоспособности проектируемых деталей и узлов наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования, способностью разрабатывать стандарты технические условия и описания	собеседование

	<p><b>Уметь:</b> оценивать надежность, технологичность, безопасность, конкурентоспособность проектируемых деталей и узлов наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования; разрабатывать стандарты, технические условия и описания</p> <p><b>У2</b></p>	Не умеет	<p>Фрагментарное умение оценивать надежность, технологичность, безопасность, конкурентоспособность проектируемых деталей и узлов наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования; разрабатывать стандарты, технические условия и описания</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое умение оценивать надежность, технологичность, безопасность, конкурентоспособность проектируемых деталей и узлов наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования; разрабатывать стандарты, технические условия и описания</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение оценивать надежность, технологичность, безопасность, конкурентоспособность проектируемых деталей и узлов наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования; разрабатывать стандарты, технические условия и описания</p>	<p>Успешное и систематическое умение оценивать надежность, технологичность, безопасность, конкурентоспособность проектируемых деталей и узлов наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования; разрабатывать стандарты, технические условия и описания</p>	собеседование
	<p><b>Знать:</b> правила и порядок разработки технических условий, технического описания и проведения сертификации наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования в соответствии с требованиями надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности</p> <p><b>З2</b></p>	Не знает	<p>Фрагментарные знания о правилах и порядке разработки технических условий, технического описания и проведения сертификации наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования в соответствии с требованиями надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности</p>	<p>В целом успешные, но не систематические знания о правилах и порядке разработки технических условий, технического описания и проведения сертификации наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования в соответствии с требованиями надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности</p>	<p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы знания о правилах и порядке разработки технических условий, технического описания и проведения сертификации наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования в соответствии с требованиями надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности</p>	<p>Успешные и систематические знания о правилах и порядке разработки технических условий, технического описания и проведения сертификации наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования в соответствии с требованиями надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности</p>	собеседование
<b>Третий этап</b>	<b>Владеть:</b>	Не	Фрагментарное	В целом успешное, но не	В целом успешное, но	Успешное и	собеседование



	технологического оборудования с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности <b>32</b>		оборудования с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности	требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности	оборудования с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности	оборудования с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности	
--	---	--	---	---	---	---	--

**ПСК – 3.5 Способность разрабатывать проектную и рабочую конструкторскую документацию опытного образца технического средства АПК и обеспечить его надежность и качество на стадии проектирования**

<p align="center"><b>Первый этап</b> (начало формирования) <i>Способен разрабатывать проектную документацию опытного образца технического средства АПК в соответствии с задачами этапов проектирования</i></p>	<p><b>Владеть:</b> навыками разработки проектной документации опытного образца технического средства АПК и сложных технических систем <b>В1</b></p>	Не владеет	Фрагментарное владение навыками разработки проектной документации опытного образца технического средства АПК и сложных технических систем	В целом успешное, но не систематическое владение навыками разработки проектной документации опытного образца технического средства АПК и сложных технических систем	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками разработки проектной документации опытного образца технического средства АПК и сложных технических систем	Успешное и систематическое владение навыками разработки проектной документации опытного образца технического средства АПК и сложных технических систем	собеседование
	<p><b>Уметь:</b> разрабатывать техническое задание и проектную документацию опытного образца технического средства АПК <b>У1</b></p>	Не умеет	Фрагментарное умение разрабатывать техническое задание и проектную документацию опытного образца технического средства АПК	В целом успешное, но не систематическое умение разрабатывать техническое задание и проектную документацию опытного образца технического средства АПК	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение разрабатывать техническое задание и проектную документацию опытного образца технического средства АПК	Успешное и систематическое умение разрабатывать техническое задание и проектную документацию опытного образца технического средства АПК	собеседование
	<p><b>Знать:</b> этапы и стадии разработки проектной документации на всех стадиях проектирования <b>З1</b></p>	Не знает	Фрагментарные знания об этапах и стадиях разработки проектной документации на всех стадиях проектирования	В целом успешные, но не систематические знания об этапах и стадиях разработки проектной документации на всех стадиях проектирования	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы знания об этапах и стадиях разработки проектной документации на всех стадиях проектирования	Успешные и систематические знания об этапах и стадиях разработки проектной документации на всех стадиях проектирования	собеседование
<p><b>Второй этап</b> (завершение формирования)</p>	<p><b>Владеть:</b> навыками разработки рабочей</p>	Не владеет	Фрагментарное владение навыками разработки рабочей	В целом успешное, но не систематическое владение навыками	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение	Успешное и систематическое владение навыками	собеседование

<p><i>Способен разрабатывать рабочую конструкторскую документацию опытного образца технического средства АПК с учетом требований по обеспечению надежности и качества на стадии его проектирования</i></p>	<p>конструкторской документации опытного образца технического средства АПК на основе проведения инженерного анализа надежности технических средств АПК на стадии их проектирования</p> <p><b>В2</b></p>		<p>конструкторской документации опытного образца технического средства АПК на основе проведения инженерного анализа надежности технических средств АПК на стадии их проектирования</p>	<p>разработки рабочей конструкторской документации опытного образца технического средства АПК на основе проведения инженерного анализа надежности технических средств АПК на стадии их проектирования</p>	<p>навыками разработки рабочей конструкторской документации опытного образца технического средства АПК на основе проведения инженерного анализа надежности технических средств АПК на стадии их проектирования</p>	<p>разработки рабочей конструкторской документации опытного образца технического средства АПК на основе проведения инженерного анализа надежности технических средств АПК на стадии их проектирования</p>	
	<p><b>Уметь:</b> разрабатывать рабочую конструкторскую документацию опытного образца технического средства АПК с учетом анализа показателей надежности на этапе проектирования</p> <p><b>У2</b></p>	Не умеет	<p>Фрагментарное умение разрабатывать рабочую конструкторскую документацию опытного образца технического средства АПК с учетом анализа показателей надежности на этапе проектирования</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое умение разрабатывать рабочую конструкторскую документацию опытного образца технического средства АПК с учетом анализа показателей надежности на этапе проектирования</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение разрабатывать рабочую конструкторскую документацию опытного образца технического средства АПК с учетом анализа показателей надежности на этапе проектирования</p>	<p>Успешное и систематическое умение разрабатывать рабочую конструкторскую документацию опытного образца технического средства АПК с учетом анализа показателей надежности на этапе проектирования</p>	<p>собеседование</p>
	<p><b>Знать:</b> этапы и стадии разработки рабочей конструкторской документации опытного образца технического средства АПК с учетом требований надежности на этапе проектирования</p> <p><b>З2</b></p>	Не знает	<p>Фрагментарные знания об этапах и стадиях разработки рабочей конструкторской документации опытного образца технического средства АПК с учетом требований надежности на этапе проектирования</p>	<p>В целом успешные, но не систематические знания об этапах и стадиях разработки рабочей конструкторской документации опытного образца технического средства АПК с учетом требований надежности на этапе проектирования</p>	<p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы знания об этапах и стадиях разработки рабочей конструкторской документации опытного образца технического средства АПК с учетом требований надежности на этапе проектирования</p>	<p>Успешные и систематические знания об этапах и стадиях разработки рабочей конструкторской документации опытного образца технического средства АПК с учетом требований надежности на этапе проектирования</p>	<p>собеседование</p>

***ОПК-5 Способен применять инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов***

<p><b>Первый этап</b> (начало формирования) <b>Способен применять инструментарий формализации</b></p>	<p><b>Владеть:</b> навыками решения инженерных, научно-технических задач процесс</p>	Не владеет	<p>Фрагментарное владение навыками решения инженерных, научно-технических задач процесс</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое владение навыками решения инженерных, научно-технических</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками решения инженерных, научно-</p>	<p>Успешное и систематическое владение навыками решения инженерных, научно-технических</p>	<p>собеседование</p>
---	--	------------	---	---	--	--	----------------------

<i>инженерных, научно-технических задач</i>	профессиональной деятельности с применением компьютерной техники и программного обеспечения <b>В1</b>		профессиональной деятельности с применением компьютерной техники и программного обеспечения	задач процесс профессиональной деятельности с применением компьютерной техники и программного обеспечения	технических задач процесс профессиональной деятельности с применением компьютерной техники и программного обеспечения	задач процесс профессиональной деятельности с применением компьютерной техники и программного обеспечения	
	<b>Уметь:</b> использовать полученные знания для решения инженерных, научно-технических задач, решать конкретные задачи на основании алгоритмов, обеспечивающих получение требуемого результата <b>У1</b>	Не умеет	Фрагментарное умение использовать полученные знания для решения инженерных, научно-технических задач, решать конкретные задачи на основании алгоритмов, обеспечивающих получение требуемого результата	В целом успешное, но не систематическое умение использовать полученные знания для решения инженерных, научно-технических задач, решать конкретные задачи на основании алгоритмов, обеспечивающих получение требуемого результата	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение использовать полученные знания для решения инженерных, научно-технических задач, решать конкретные задачи на основании алгоритмов, обеспечивающих получение требуемого результата	Успешное и систематическое умение использовать полученные знания для решения инженерных, научно-технических задач, решать конкретные задачи на основании алгоритмов, обеспечивающих получение требуемого результата	собеседование
	<b>Знать:</b> инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач <b>З1</b>	Не знает	Фрагментарные знания инструментария формализации инженерных, научно-технических задач	В целом успешные, но не систематические знания инструментария формализации инженерных, научно-технических задач	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы знания инструментария формализации инженерных, научно-технических задач	Успешные и систематические знания инструментария формализации инженерных, научно-технических задач	собеседование
<b>Второй этап</b> (продолжение формирования) <i>Определяет перечень ресурсов и программного обеспечения для достижения требуемого результата в профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности</i>	<b>Владеть:</b> навыками применения электронных ресурсов и программного обеспечения для достижения требуемого результата в профессиональной деятельности <b>В2</b>	Не владеет	Фрагментарное владение навыками применения электронных ресурсов и программного обеспечения для достижения требуемого результата в профессиональной деятельности	В целом успешное, но не систематическое владение навыками применения электронных ресурсов и программного обеспечения для достижения требуемого результата в профессиональной деятельности	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками применения электронных ресурсов и программного обеспечения для достижения требуемого результата в профессиональной деятельности	Успешное и систематическое владение навыками применения электронных ресурсов и программного обеспечения для достижения требуемого результата в профессиональной деятельности	собеседование
	<b>Уметь:</b> использовать	Не умеет	Фрагментарное умение использовать	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные	Успешное и систематическое умение	собеседование

	программное обеспечение в профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности <b>У2</b>		программное обеспечение в профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	использовать программное обеспечение в профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	пробелы умение использовать программное обеспечение в профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	использовать программное обеспечение в профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	
	<b>Знать:</b> перечень ресурсов и программного обеспечения которые могут быть использованы для решения инженерных, научно-технических задач профессиональной деятельности <b>З2</b>	Не знает	Фрагментарные знания перечня ресурсов и программного обеспечения которые могут быть использованы для решения инженерных, научно-технических задач профессиональной деятельности	В целом успешные, но не систематические знания перечня ресурсов и программного обеспечения которые могут быть использованы для решения инженерных, научно-технических задач профессиональной деятельности	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы знания перечня ресурсов и программного обеспечения которые могут быть использованы для решения инженерных, научно-технических задач профессиональной деятельности о	Успешные и систематические знания перечня ресурсов и программного обеспечения которые могут быть использованы для решения инженерных, научно-технических задач профессиональной деятельности	собеседование
<b>Третий этап</b> (завершение формирования) <b>Использует прикладные программы и средства автоматизированного проектирования при решении инженерных задач</b>	<b>Владеть:</b> навыками использования прикладного программного обеспечения при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов, навыками применения прикладных программ и средств автоматизированного проектирования для решения инженерных, научно-технических задач профессиональной	Не владеет	Фрагментарное владение навыками использования прикладного программного обеспечения при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов, навыками применения прикладных программ и средств автоматизированного проектирования для решения инженерных, научно-технических задач профессиональной деятельности	В целом успешное, но не систематическое владение навыками использования прикладного программного обеспечения при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов, навыками применения прикладных программ и средств автоматизированного проектирования для решения инженерных, научно-технических задач профессиональной деятельности	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками использования прикладного программного обеспечения при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов, навыками применения прикладных программ и средств автоматизированного проектирования для решения инженерных, научно-технических задач профессиональной деятельности	Успешное и систематическое владение навыками использования прикладного программного обеспечения при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов, навыками применения прикладных программ и средств автоматизированного проектирования для решения инженерных, научно-технических задач профессиональной деятельности	собеседование

	деятельности <b>В3</b>						
	<b>Уметь:</b> использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов <b>У3</b>	Не умеет	Фрагментарное умение использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов	В целом успешное, но не систематическое умение использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов	Успешное и систематическое умение использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов	собеседование
	<b>Знать:</b> перечень и область применения прикладных программ и средств автоматизированного проектирования для решения инженерных, научно-технических задач профессиональной деятельности, прикладное программное обеспечение для расчета, моделирования и проектирования технических объектов и технологических процессов <b>З3</b>	Не знает	Фрагментарные знания перечня и области применения прикладных программ и средств автоматизированного проектирования для решения инженерных, научно-технических задач профессиональной деятельности, прикладного программного обеспечения для расчета, моделирования и проектирования технических объектов и технологических процессов	В целом успешные, но не систематические знания перечня и области применения прикладных программ и средств автоматизированного проектирования для решения инженерных, научно-технических задач профессиональной деятельности, прикладного программного обеспечения для расчета, моделирования и проектирования технических объектов и технологических процессов	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы знания перечня и области применения прикладных программ и средств автоматизированного проектирования для решения инженерных, научно-технических задач профессиональной деятельности, прикладного программного обеспечения для расчета, моделирования и проектирования технических объектов и технологических процессов	Успешные и систематические знания перечня и области применения прикладных программ и средств автоматизированного проектирования для решения инженерных, научно-технических задач профессиональной деятельности, прикладного программного обеспечения для расчета, моделирования и проектирования технических объектов и технологических процессов	собеседование

***ОПК-3 Способен самостоятельно решать практические задачи с использованием нормативной и правовой базы в сфере своей профессиональной деятельности с учетом последних достижений науки и техники***

<b>Первый этап</b> (начало формирования) <b>Способен</b>	<b>Владеть:</b> навыками профессиональной	Не владеет	Фрагментарное владение навыками профессиональной	В целом успешное, но не систематическое владение навыками	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение	Успешное и систематическое владение навыками	собеседование
--	--	------------	--	---	--	--	---------------



	<b>Знать:</b> тенденции развития науки и техники в области профессиональной деятельности	Не знает	Фрагментарные знания тенденций развития науки и техники в области профессиональной деятельности	В целом успешные, но не систематические знания тенденций развития науки и техники в области профессиональной деятельности	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы знания тенденций развития науки и техники в области профессиональной деятельности	Успешные и систематические знания тенденций развития науки и техники в области профессиональной деятельности	собеседование
--	---	----------	---	---	---	--	---------------

Этапы формирования компетенций реализуются в ходе освоения дисциплины, что отражается в тематическом плане дисциплины.

### 1.3 Описание шкал оценивания

Для оценки составляющих компетенций при текущем контроле и промежуточной аттестации используется балльно-рейтинговая система оценок. При оценке контрольных мероприятий преподаватель руководствуется критериями оценивания результатов обучения (таблица 1), суммирует баллы за каждое контрольное задание и переводит полученный результат в вербальный аналог, руководствуясь таблицей 2 и формулой 1.

Таблица 2 – Сопоставление оценок когнитивных дескрипторов результатами освоения программы дисциплины

Балл	Соответствие требованиям критерия	Выполнение критерия	Вербальный аналог	
1	2	3	4	
5	Результат, содержащий полный правильный ответ, полностью соответствующий требованиям критерия	85 – 100% от максимального количества баллов	Отлично	Зачтено
4	Результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа более 75%) или ответ, содержащий незначительные неточности, т.е. ответ, имеющий незначительные отступления от требований критерия	75 – 84,8-9% от максимального количества баллов	Хорошо	
3	Результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – до 75%) или ответ, содержащий незначительные неточности, т.е. ответ, имеющий незначительные отступления от требований критерия	60 – 74,9% от максимального количества баллов	Удовлетворительно	
2	Результат, содержащий неполный ответ, содержащий значительные неточности, ошибки (степень полноты ответа менее 60%)	До 60% от максимального количества баллов	Неудовлетворительно	Не зачтено
1	Неправильный ответ (ответ не по существу задания) или отсутствие ответа, т.е. ответ, не соответствующий полностью требованиям критерия	0% от максимального количества баллов		

Расчет доли выполнения критерия от максимально возможной суммы баллов производится по формуле:

$$A = \frac{\sum_{i=1}^n m_i k_i}{5 \cdot \sum_{i=1}^n m_i} \cdot 100\% \quad (1)$$

где  $n$  – количество, формируемых когнитивных дескрипторов;

$m_i$  – количество оценочных средств  $i$ -го дескриптора;

$k_i$  – балльный эквивалент оцениваемого критерия  $i$ -го дескриптора;

5 – максимальный балл оцениваемого результата обучения.

Затем по таблице 2 (столбец 3) определяется принадлежность найденного значения  $A$  (в %) к доле выполнения критерия и соответствующий ему вербальный аналог.

Вербальным аналогом результатов являются оценки зачета «зачтено/не зачтено», экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», которые заносятся в экзаменационную (зачетную) ведомость (в том числе в электронную) и зачетную книжку. В зачетную книжку заносятся только положительные оценки. Подписанный преподавателем экземпляр ведомости сдается не позднее следующего дня в деканат, а второй хранится на кафедре.

В случае неявки студента на экзамен (зачет) в экзаменационной (зачетной) ведомости делается отметка «не явился».

#### **1.4 Общая процедура и сроки проведения оценочных мероприятий**

Оценивание результатов обучения студентов по дисциплине осуществляется по регламенту текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы студентов. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине.

Свой фактический рейтинг студент может отслеживать в системе электронного обучения Кузбасской ГСХА (журнал оценок). При возникновении спорной ситуации, оценка округляется в пользу студента (округление до десятых).

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины (или ее части). Форма промежуточной аттестации по дисциплине определяется рабочим учебным планом.

Итоговая оценка определяется на основании таблицы 2.

Организация и проведение промежуточной аттестации регламентируется внутренними локальными актами.

### **Экзаменационное тестирование**

Экзаменационное тестирование проводится в формате компьютерного тестирования в системе электронного обучения.

Для проведения тестирования выделяется аудитория, оснащенная компьютерным доступом в сеть интернет. В ходе выполнения теста использование конспектов лекций, методической литературы, мобильных устройств связи и других источников информации запрещено. Результаты студента, нарушившего правила проведения экзаменационного тестирования аннулируются. Студенты имеют право делать черновые записи только на черновиках выданных преподавателем, при проверке черновые записи не рассматриваются.

Проверка теста выполняется автоматически, результат сообщается студенту сразу после окончания тестирования.

Итоговый тест состоит из 15 вопросов, скомпонованных случайным образом. Время тестирования 30 минут.

Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

## **2 Типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков**

### **2.1 Текущий контроль знаний студентов**

Комплект вопросов для собеседования

Вопросы к собеседованию

#### **Раздел 1 Основы проектирования деталей машин**

1. Каково основное назначение машин?
2. Каковы основные тенденции развития современного машиностроения?
3. Что такое деталь, узел?
4. Какие детали и узлы машин изучают в курсе «Детали машин» и каковы основные задачи этого курса?
5. Что представляют собой основные критерии работоспособности деталей машин и каково их значение?
6. В чем заключается сущность расчетов деталей машин на прочность, жесткость, устойчивость, износостойкость, виброустойчивость и теплостойкость?
7. Какие два основных метода выбора допускаемых напряжений и требуемых коэффициентов запаса прочности приняты в машиностроении?
8. Какие основные факторы влияют на величину требуемого (допускаемого) коэффициента запаса прочности?
9. На какие основные категории подразделяются конструкционные стали?
10. На какие основные виды подразделяются чугуны и для каких деталей машин они применяются?
11. Какие виды сплавов цветных металлов применяют в машиностроении и для каких деталей машин они предназначены?
12. Какие различают виды термической и химико-термической обработки стали?
13. Какими способами достигают механическое упрочнение стальных деталей машин?
14. Что представляют собой пластмассы и какими основными свойствами они обладают?
15. Какие основные группы пластмасс применяются в машиностроении и для каких деталей?
16. Для каких деталей машин применяют резину, кожу и графит?
17. Что такое стандартизация и каково ее значение в машиностроении?
18. Что называется шероховатостью поверхности?
19. Какое техническое и экономическое значение имеет выбор классов чистоты поверхностей деталей машин?
20. Сколько классов шероховатости поверхностей установлено ГОСТом? Какие из них применяются чаще и в каких случаях?
21. Как обозначается шероховатость поверхностей деталей машин на чертежах?
22. Что следует понимать под словом «взаимозаменяемость» деталей?

23. Будут ли детали машин, пригонка которых друг к другу производится во время сборки, взаимозаменяемыми?
24. Что такое зазор, натяг и посадка?
25. Что называется верхним и нижним отклонениями от номинального диаметра? Что такое допуск?
26. Что такое система отверстия и система вала?
27. В чем заключается преимущество системы отверстия?
28. Почему в стандартах приняты обе системы?
29. Почему в стандартах установлены посадки нескольких классов точности?
30. Какие классы точности и виды посадок различаются по ГОСТам и где они применяются?
31. Как обозначают допуски и посадки на чертежах?
32. Как следует понимать выражение «технологичность конструкции»?

## **Раздел 2 Соединения**

### **Заклепочные соединения**

1. Какие различают заклепки по форме головок?
2. Из каких материалов изготавливают заклепки?
3. Как классифицируют заклепочные швы по назначению и конструкции?
4. По какому диаметру производят расчет заклепок на прочность?
5. Какой диаметр указывают в спецификации на заказ заклепок?
6. Какая существует зависимость между диаметром заклепки и толщиной листа?
7. Как рассчитывают прочные заклепочные швы?
8. Как рассчитывают плотные заклепочные швы?
9. Как выбирают допускаемые напряжения при знакопеременных нагрузках?
10. Что такое коэффициент прочности заклепочного шва?

### **Резьбовые соединения**

1. Как классифицируют резьбы по назначению и геометрической форме? Какие резьбы стандартизованы?
2. Как классифицируют резьбы по числу заходов и по направлению наклона витков? В каких случаях применяют многозаходные резьбы?
3. Почему для болтов (винтов, шпилек) применяют треугольную резьбу?
4. Почему метрическая резьба с крупным шагом имеет преимущественное применение?
5. Когда применяют резьбу с мелким шагом?
6. Когда применяют прямоугельную, трапецеидальную, упорную и круглую резьбы?
7. Как рассчитывают резьбу на прочность? В чем заключается условность этого расчета?
8. Какая резьба винта или гайки имеет большую прочность на срез, если материалы этих деталей одинаковы?

9. Какие различают болты и винты по форме головок и какие из них нормализованы ГОСТами?
10. Какие различают болты, винты и шпильки по назначению и по конструкции?
11. Какие гайки, шайбы и гаечные замки различают по конструкции и какие из них нормализованы ГОСТами?
12. Из каких материалов выполняют болты, винты, шпильки, гайки, шайбы и гаечные замки?
13. Какие устройства применяют для разгрузки болта от действующей на него поперечной силы?
14. Когда применяют шпильки и винты вместо болтов?
15. Как рассчитывают болты при действии на них статической осевой нагрузки?
16. Как рассчитывают болты, если они испытывают только усилия, вызванные их предварительной затяжкой?
17. Как рассчитывают предварительно затянутый болт, дополнительно нагружаемый осевой растягивающей силой (последующая затяжка болта возможна или отсутствует)?
18. Как рассчитывают болт, установленный в отверстие с зазором и нагруженный поперечной силой? То же, если болт установлен в отверстие без зазора?
19. Как рассчитывают предварительно затянутый болт с эксцентричной головкой?
20. Как рассчитывают болты при действии на них переменных нагрузок? Какими способами достигают увеличения их выносливости?
21. В каких случаях в болтах возникают дополнительные температурные напряжения? Как определяют эти напряжения?
22. Как определяют расчетную нагрузку болта соединения, нагруженного моментом, действующим в плоскости стыка соединяемых деталей?
23. Как определяют расчетную нагрузку наиболее нагруженного болта соединения, на которое действуют силы и моменты плоскости, перпендикулярной стыку соединяемых деталей?
24. Как рассчитывают болты клеммовых соединений? В чем состоит отличие в расчете при разъемной и неразъемной ступице клеммы?
25. Как определяют допускаемые напряжения для болтов при их расчете на действие статической нагрузки?

### **Сварные соединения**

1. Каковы преимущества сварных конструкций по сравнению с клепаными, литыми и коваными?
2. Какие основные виды сварки применяют в машиностроении и в чем их сущность?
3. Назовите типы сварных швов.
4. Как рассчитывают стыковые сварные швы при осевом нагружении соединяемых элементов?
5. Как рассчитывают стыковые сварные швы при нагружении моментом?

6. Как осуществляют расчет угловых лобовых, фланговых и комбинированных сварных швов при осевомнагружении соединяемых элементов?
7. Как производят расчет углового шва при нагружении моментом?
8. Как рассчитывают сварные швы, нагруженные моментом и силой?
9. Как рассчитывают сварные швы при переменных нагрузках?

### **Шпоночные, зубчатые (шлицевые) соединения**

1. Для чего служат шпонки?
2. Какие типы шпонок стандартизованы?
3. Из какого материала изготавливают шпонки?
4. Где применяют различные типы шпонок?
5. Как определяют размеры шпонок?
6. Как производится проверочный расчёт призматических, сегментных и клиновых врезных шпонок?
7. Какие различают зубчатые (шлицевые) соединения и какие из них стандартизованы?
8. Какие преимущества имеют зубчатые соединения по сравнению со шпоночными?
9. Какие существуют разновидности центрирования зубчатых прямобоочных и эвольвентных соединений?
10. Как рассчитывают зубчатые соединения?

### **Клиновые и штифтовые соединения**

1. В каких случаях применяют клиновые соединения установочные и силовые (напряженные и ненапряженные)?
2. Какую форму имеют клинья?
3. Из какого материала изготавливают клинья?
4. Чем отличаются расчеты на прочность напряженного и ненапряженного клинового соединения?
5. Что представляют собой штифты и для чего они служат?
6. Какие различают штифты по конструкции и какие из них нормализованы ГОСТами?
7. Из каких материалов изготавливают штифты?
8. Как рассчитывают крепежные штифты?

## **Раздел 3 Передачи**

### **Общие сведения о передачах**

1. Какие различают основные виды фрикционных передач с условно постоянным передаточным отношением?
2. Какие различают основные виды фрикционных вариаторов?
3. Каковы достоинства и недостатки фрикционных передач?
4. Где применяют фрикционные передачи с условно постоянным передаточным отношением и фрикционные передачи?
5. Из каких материалов изготавливают колеса фрикционных передач?

6. За счет чего можно увеличить трение между колесами фрикционных передач?
7. Как определяют передаточное отношение отдельных видов фрикционных передач?
8. Что такое диапазон регулирования вариатора и как его определяют?
9. Как определяют требуемую силу нажатия между колесами цилиндрической и конической фрикционных передач?
10. Какие потери бывают во фрикционных передачах и каковы средние значения К.П.Д этих передач?
11. Как производят расчет колес фрикционных передач по контактным напряжениям?
12. Как определяют диаметры и ширину колес фрикционных передач?

### **Зубчатые передачи**

1. По каким основным признакам классифицируют зубчатые передачи?
2. Какие основные достоинства зубчатых передач по сравнению с другими передачами?
3. Почему эвольвентное зацепление является наиболее распространённым?
4. Каким должен быть стандартный исходный профиль рейки эвольвентного зацепления?
5. Что такое модуль зацепления?
6. Какие модули зацепления различают для косых, шевронных и криволинейных зубьев?
7. Как определяют диаметры начальных и делительных окружностей зубчатых колес?
8. Как вычисляют диаметры окружности выступов и окружности впадин?
9. По какому модулю зацепления определяют диаметры делительных окружностей зубчатых колес с косыми, шевронными и криволинейными зубьями?
10. Что такое коэффициент перекрытия и каким должно быть его минимальное значение?
11. Какое минимальное число зубьев допускают для шестерен различных видов некорригированных зубчатых передач?
12. Что такое корригирование эвольвентного зацепления и для чего оно применяется?
13. Что такое коэффициенты смещения?
14. Какие различают виды коррекции эвольвентного зацепления и как они осуществляются?
15. Где применяются высотная и угловая коррекции?
16. Какие потери бывают в зубчатой передаче? Укажите средние значения К.П.Д. различных видов зубчатых передач.
17. Как определяют усилия, возникающие в зацеплениях различных видов зубчатых передач?

18. Укажите наиболее распространенные материалы для изготовления зубчатых колес.
19. Какие зубчатые колеса называют бандажированными? В чем смысл применения такой конструкции?
20. Какие виды термической и химико-термической обработки применяют для упрочнения зубьев?
21. Укажите основные конструктивные разновидности зубчатых колес?
22. Какие степени точности изготовления зубчатых передач наиболее распространены и какие из них применяются для передач общего машиностроения?
23. По каким причинам выходят из строя зубчатые передачи?
24. Какие основные виды расчетов зубчатых передач применяют в настоящее время?
25. Почему зубья колес открытых зубчатых передач не рассчитывают на выносливость по контактным напряжениям?
26. Какие поправочные коэффициенты вводят в формулы расчета зубьев на контактную прочность и на изгиб; в чем причина введения этих коэффициентов и от чего они зависят?
27. Как объяснить, почему при постоянной нагрузке передачи и невысокой твердости поверхностей зубьев коэффициент концентрации нагрузки принимают равным 1?
28. Выведите формулу для проверочного расчета на изгиб зубьев цилиндрических прямозубых колес.
29. Выведите формулу для проектного расчета цилиндрической прямозубой передачи на контактную прочность.
30. По какому модулю зацепления производят расчет на изгиб зубьев конических зубчатых колес?
31. Какова связь между максимальным и средним модулями зацепления в конической прямозубой передаче?
32. По каким зубчатым колесам производят расчет зубьев на контактную прочность и на изгиб (по колесу или по шестерне)?
33. Что представляет собой зацепление М.Л. Новикова, каковы его достоинства и недостатки и где применяют передачи с этим зацеплением?
34. В чем заключается расчет на прочность зубьев с зацеплением М.Л. Новикова?
35. Как устроены планетарные зубчатые передачи, каковы их достоинства и где они применяются?
36. Какой прием применяют при выводе формулы для определения передаточного числа планетарной передачи?
37. Что представляет собой волновая зубчатая передача и какими достоинствами она обладает?
38. Что такое зубчатый редуктор?

39. Какие различают виды зубчатых редукторов по числу ступеней передач, по форме колес, о форме зубьев и по расположению валов?
40. Как осуществляется смазка зубьев зубчатых колес?

### **Червячные передачи**

1. Какие различают виды червяков и червячных передач?
2. Почему червячная цилиндрическая передача с архимедовым червяком более распространена?
3. Где применяют червячную глобоидную передачу?
4. Каковы преимущества и недостатки червячной передачи по сравнению с зубчатой? В каких случаях целесообразно применение червячной передачи?
5. Как определяют К.П.Д. червячной передачи?
6. Какая червячная передача называется самотормозящей? В каких случаях ее применение оправдано?
7. В чем состоит условие самоторможения червячной передачи? Какой основной недостаток этой передачи?
8. Из каких материалов изготавливают червяки и червячные колеса?
9. Какое минимальное число зубьев червячного колеса допустимо?
10. Из каких соображений выбирают число заходов резьбы червяка?
11. Что такое параметр  $q$ ? Как влияет его величина на прочность и жесткость червяка и на К.П.Д. передачи?
12. По каким формулам определяют силы, возникающие в червячном зацеплении?
13. Какую величину определяют из расчета рабочих поверхностей зубьев червячных колес на контактную прочность?
14. В чем отличие выбора допускаемых контактных напряжений для оловянных и безоловянных бронз?
15. По какой формуле производят проверочный расчет зубьев червячного колеса на изгиб?
16. Приведите схемы червячных редукторов.
17. Какие основные параметры червячных передач редукторов общего назначения нормализованы ГОСТом?
18. Какова методика расчета червячных глобоидных передач?
19. Как осуществляют смазку червячных передач?
20. Как производят расчет червячных редукторов на отвод тепла?
21. Как можно понизить температуру масла в червячном редукторе?

### **Ременные передачи**

1. Какие различают виды ремней по форме поперечного сечения?
2. Из каких материалов изготавливают плоские, клиновые и круглые ремни?
3. Каковы достоинства и недостатки отдельных типов ремней?
4. Где применяют прорезиненные, кожаные, хлопчатобумажные, шерстяные и полиамидные плоские ремни?
5. Какие различают виды ременных передач и где они применяются?

6. Каковы достоинства и недостатки ременной передачи по сравнению с другими передачами?
7. Как определяют передаточное число ременной передачи с учетом упругого скольжения ремня?
8. Как определяют силы натяжения ветвей ремня?
9. Из какого условия определяют усилие предварительного натяжения ремня?
10. Как определяют силу давления на вал ременной передачи?
11. Как определяют силу давления между ремнем и натяжным роликом? Почему ролик устанавливают на ведомой ветви ремня?
12. Из какого условия определяют величину груза натяжного ролика?
13. От чего зависит коэффициент трения между ремнем и шкивом?
14. Какое влияние оказывает угол клинового ремня на силу сцепления его со шкивом?
15. Какие потери бывают в ременной передаче и каковы примерные величины ее К.П.Д.?
16. Какой график называют кривой скольжения?
17. От каких основных факторов зависит тяговая способность ременной передачи?
18. Как рассчитывают плоскоремennую передачу по тяговой способности?
19. От каких основных факторов зависит долговечность ремня?
20. Как рассчитывают ремни на долговечность?
21. Какова методика расчета клиноремненной передачи?
22. Почему ограничивают число ремней в клиноремненных передачах?
23. Почему канавки для клиновых ремней имеют большую высоту, чем высота профиля ремня?
24. Из каких материалов изготавливают шкивы?
25. Для чего у некоторых шкивов плоскоремennых передач обод делают выпуклым?
26. Какие максимальные окружные скорости допускают для чугунных, стальных, пластмассовых и деревянных шкивов?
27. Какого поперечного сечения выполняют спицы чугунных и сварных стальных шкивов?
28. Как рассчитывают спицы шкивов?
29. Какие различают виды ременных вариаторов, как эти вариаторы устроены и где применяются?

### **Цепные передачи**

1. Каковы достоинства и недостатки цепной передачи по сравнению с ременной и зубчатой передачами? В каких случаях целесообразно ее применять?
2. Укажите основные типы приводных цепей и области их применения?
3. Какой параметр является основным для цепной передачи?
4. Какие потери имеют место в цепной передаче и каковы средние значения ее К.П.Д.?

5. Как осуществляют смазку цепных передач?
6. Из каких материалов изготавливают звездочки и приводные цепи?
7. Каков основной критерий работоспособности цепи?
8. Как производят подбор и проверку приводной цепи?
9. Как производят расчет цепей на долговечность?
10. Как определяют диаметр делительной окружности звездочки?
11. Как определяют силу давления звездочки цепной передачи на вал?

### **Передача винт-гайка**

1. Где применяют передачи винт-гайка?
2. Каковы достоинства и недостатки передач винт-гайка?
3. Какие виды резьб применяют в винтах и гайках передач?
4. Из каких материалов изготавливают винты и гайки передач?
5. Как определяется К.П.Д. винтовой передачи винт-гайка?
6. Что является основным критерием выхода из строя витов и гаек передач?
7. Выведите формулу для определения требуемого диаметра винта из расчета на износостойкость.
8. Как рассчитывают винты передач на прочность?
9. Как определяют крутящий момент в резьбе?
10. Как выполняют проверку винта на устойчивость? В каких случаях формула Эйлера неприменима?
11. Как определяют основные размеры гайки?

## **Раздел 4 Детали, обслуживающие вращательное движение**

### **Оси, валы**

1. Что такое ось и вал и какая между ними разница?
2. Какие различают виды осей и валов?
3. Что называют цапфой, шипом, шейкой и пятой?
4. Какие различают по конструкции цапфы и пяты и где применяют различные виды их?
5. Из каких материалов изготавливают оси и валы?
6. Как рассчитывают оси и валы на статическую прочность?
7. В каких случаях валы рассчитывают только на кручение?
8. Как рассчитывают оси и валы на выносливость?
9. Как рассчитывают валы на жесткость?
10. Что такое критическая угловая скорость?
11. Когда необходимо рассчитывать вал на поперечные колебания?

### **Подшипники скольжения**

1. В каких случаях применение подшипников скольжения целесообразнее, чем подшипники качения?
2. Каким основным требованиям должны удовлетворять подшипники скольжения?

3. Какие виды трения различают в подшипниках скольжения и чем они отличаются между собой?
4. Почему при жидкостном трении режим работы подшипника скольжения является самым благоприятным?
5. В каких случаях применяют подшипники скольжения с полусухим или полужидкостным трением и в каких - с жидкостным трением?
6. Какие различают подшипники скольжения в зависимости от направления воспринимаемой ими нагрузки?
7. Для чего предназначены вкладыши и из каких материалов их изготавливают?
8. Какова особенность конструкции подшипников с самоустанавливающимися вкладышами и в каких случаях целесообразно их применение?
9. Как устроены подшипники скольжения?
10. Когда применяют подпятники скольжения с самоустанавливающимися сегментами?
11. Какие смазочные материалы применяют в подшипниках скольжения?
12. Что такое вязкость и маслянистость масла?
13. Что представляют собой динамическая и кинематическая вязкости и в каких единицах они измеряются?
14. В каких случаях в подшипниках скольжения применяют жидкую, консистентную и твердую смазки?
15. В каких случаях пользуются смазками: индивидуальной, централизованной, периодической, постоянной, без принудительного давления и под давлением?
16. Какие различают масленки для жидкой и консистентной смазки?
17. Как рассчитывают подшипники скольжения, работающие в условиях полусухого или полужидкостного трения?
18. Как рассчитывают подшипники скольжения, работающие в условиях жидкостного трения?
19. Как производят тепловой расчет подшипников скольжения?
20. Как рассчитывают подпятники скольжения, работающие в режиме полусухого или полужидкостного трения?

### **Подшипники качения**

1. Из каких деталей состоят подшипники качения?
2. Из каких материалов изготавливают шарики, ролики, кольца и сепараторы подшипников качения?
3. Каковы достоинства и недостатки подшипников качения по сравнению с подшипниками скольжения?
4. Какие различают виды подшипников по форме тел качения и по направлению воспринимаемой ими нагрузке?
5. На какие стандартные размерные серии разделяют подшипники качения?
6. Какие серии подшипников качения имеют наибольшее распространение?

7. Какие различают основные виды шарико - и роликоподшипников по конструкции и где их применяют?
8. Каковы особенности конструкции и работы игольчатых подшипников и где их применяют?
9. Каковы достоинства и недостатки шарикоподшипников по сравнению с роликоподшипниками?
10. Какие существуют способы посадки и закрепления подшипников качения на валах и в корпусах?
11. Для чего применяют смазку в подшипниках качения и как ее осуществляют?
12. Какие виды уплотняющих устройств применяют в подшипниках качения?
13. Что является причиной выхода из строя подшипников качения?
14. Как рассчитывают подшипниках качения на долговечность?
15. Как рассчитывают подшипниках качения по статистической нагрузке?
16. Как подбирают подшипники качения по ГОСТу?

### **Муфты**

1. Какие различают группы муфт по назначению и по принципу их действия?
2. На какие группы подразделяют постоянные муфты?
3. Как устроены втулочная и фланцевая (поперечно-свертная) муфты, где их применяют и как производят их проверочный расчет?
4. Как устроена зубчатая муфта, какова область ее применения?
5. Как устроены крестовые муфты – кулачково-дисковая и с плавающим вкладышем, где их применяют и как рассчитывают?
6. Какие различают типы шарнирных муфт, какие из них нормализованы ГОСТом, как они устроены?
7. Какие различают виды упругих муфт, где их применяют?
8. Как устроена, работает и рассчитывается упругая втулочно-пальцевая муфта?
9. Как устроена упругая муфта со змеевидными пружинами?
10. Какие различают группы сцепных муфт?
11. Как устроены управляемые кулачковые и зубчатые муфты, где их применяют и как рассчитывают?
12. Почему из сцепных муфт наиболее распространены фрикционные муфты?
13. Какие различают виды фрикционных муфт, как они устроены?
14. Как рассчитывают многодисковые фрикционные муфты?
15. Какие различают группы автоматических муфт?
16. Как устроена, где применяется и как рассчитывается предохранительная муфта со срезными штифтами?
17. В чем отличие в конструкции и расчете многодисковой предохранительной муфты от сцепной муфты того же типа?
18. Как устроена центробежная муфта?
19. Как устроены и где применяются обгонные муфты?

## **Раздел 5 Редукторы**

### **Общие сведения о редукторах и вариаторах**

1. Что называется редуктором и каково его назначение в приводе машин?
2. Что такое мотор - редуктор и когда его применяют?
3. Почему цилиндрические зубчатые редукторы получили широкое применение в машиностроении?
4. По каким схемам выполняют цилиндрические двухступенчатые редукторы?
5. Что является основными параметрами редуктора?

## 2.2 Промежуточная аттестация

### Вопросы к экзамену

1. Основные понятия и определения (Деталь, сборочная единица (узел), механизм, машина).
2. Что является результатом конструирования?
3. Каковы основные требования предъявляемые к деталям и машинам?
4. Какие группы требований предъявляются к машинам?
5. Каковы основные группы деталей машин общего назначения?
6. Классификация соединений. Резьба и ее элементы.
7. Классификация резьб. Основные параметры резьб.
8. Основные геометрические параметры метрической резьбы.
9. Общие сведения о заклепочных соединениях. Достоинства и недостатки.
10. Заклепочные соединения. Область применения. Достоинства и недостатки.
11. Классификация заклепочных швов.
12. Общие сведения о сварных соединениях. Достоинства и недостатки. Область применения.
13. Классификация сварных швов.
14. Назначение и классификация шпоночных соединений.
15. Основные типы шпонок. Области применения. Достоинства и недостатки.
16. Назначение и классификация шлицевых соединений.
17. Способы центрирования шлицевых соединений. Достоинства и недостатки.
18. Соединения цилиндрическими и коническими штифтами. Области применения.
19. Механические передачи. Назначение, классификация.
20. Основные понятия о зубчатых передачах и основные определения.
21. Классификация зубчатых передач.
22. Цилиндрические зубчатые передачи с прямыми и косыми зубьями.
23. Конические зубчатые передачи. Назначение, виды, преимущества и недостатки.
24. Червячные передачи. Основные понятия и определения.
25. Классификация червячных передач. Области применения. Преимущества и недостатки.
26. Ременные передачи. Общие сведения. Конструкция, принцип действия и область применения.
27. Ременные передачи, классификация, применение.
28. Цепные передачи. Общие сведения. Конструкция, принцип действия и область применения.
29. Цепные передачи. Классификация, применение.
30. Фрикционные передачи. Принцип работы, характеристики и область применения.
31. Передача винт – гайка. Область применения.
32. Классификация валов и осей. Назначение, конструкции и материалы.

33. Подшипники скольжения. Общие сведения. Назначение, классификация, области применения.
34. Подшипники качения. Общие сведения.
35. Назначение, и классификация подшипников качения.
36. Муфты механических приводов. Назначение. Классификация.
37. Общие сведения о редукторах.
38. Назначение и конструкции редукторов.
39. Расчет болтовых соединений установленных с зазором.
40. Расчет болтовых соединений испытывающих одновременно и растяжение и кручение.
41. Расчет заклепочных соединений.
42. Расчет группы заклепок.
43. Расчет сварного шва встык.
44. Расчет сварного шва внахлест.
45. Расчет сегментных шпоночных соединений.
46. Расчет призматических шпоночных соединений.
47. Расчет шлицевых соединений.
48. Расчет штифтового соединения на прочность.
49. Силы действующие в зацеплении цилиндрической прямозубой передаче.
50. Силы действующие в зацеплении цилиндрической косозубой передаче.
51. Силы действующие в зацеплении конической передаче.
52. Червячные передачи. Силы в зацеплениях. Конструкции, материалы.
53. Основы расчета ременных передач.
54. Основы расчета цепных передач.
55. Конструкция и расчет передачи винт – гайка.
56. Упрощенный расчет валов.
57. Расчет подшипников скольжения.
58. Обозначение и расчет подшипников качения.
59. Расчет общего передаточного числа редуктора.
60. Подбор муфт.

## Задачи для подготовки к экзамену

Рассчитать шпоночное соединение на смятие, если известно:

Момент крутящий передаваемый соединением  $T_{кр} = 5000$  кг·см

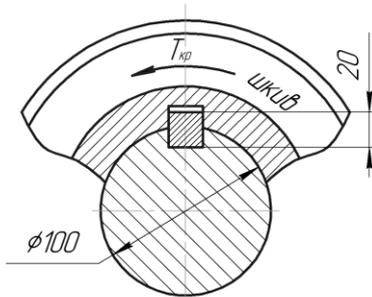
Длина шпонки = 100 мм

Материал шпонки:

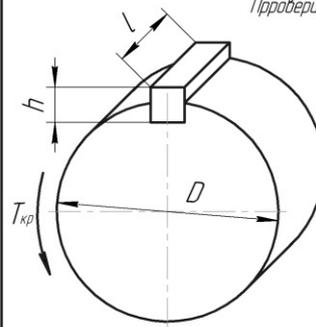
$[\sigma_{см}] = 1000$  кг/см

Материал вала и шкива:

$[\sigma_{см}] = 1500$  кг/см



Проверить на смятие шпоночное соединение:



$T_{кр} = 5500$  кг·см

$l = 100$  мм

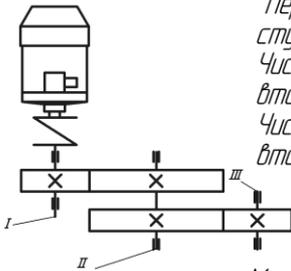
$h = 10$  мм

$D = 200$  мм

$[\sigma_{см}]$  шпонки = 1000 кг/см

$[\sigma_{см}]$  вала = 1500 кг/см

Определить ориентировочно диаметр третьего вала если известно:



Передаточное число первой ступени редуктора  $u_1 = 2$

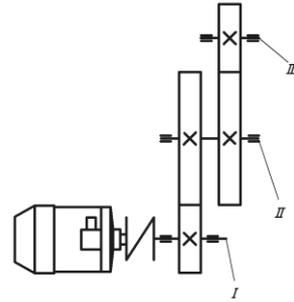
Число зубьев шестерни второй ступени  $z_3 = 20$

Число зубьев колеса второй ступени  $z_4 = 80$

Момент крутящий на первом валу  $T_{кр1} = 10000$  кг·см

Материал вала  $[\tau_k] = 20$  МПа

Определить ориентировочно диаметр ведомого вала:



$n_1 = 960$  об/мин

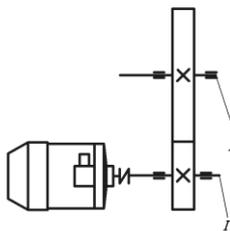
$u_2 = 3$

$u_1 = 2$

$P_1 = 5$  кВт

$[\tau_k] = 20$  МПа

Определить усилия действующие в прямозубой передаче:



$n_1 = 960$  об/мин

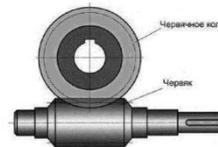
$u = 2$

$z_1 = 20$

$P_1 = 2$  кВт

$m = 3$  мм

Определить усилия действующие на ведомый вал передачи показанной на схеме:



$P_1 = 5,5$  кВт

$m = 3$  мм

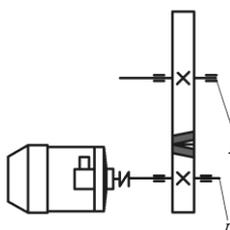
$z_2 = 62$

$u = 4$

$n_1 = 967$  об/мин

$q = 8$

Определить усилия действующие на валы косозубой передачи:



$\beta = 10^\circ$

$n_1 = 1460$  об/мин

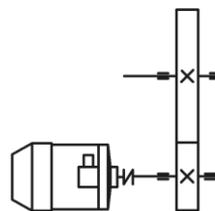
$u = 4$

$z_2 = 80$

$P_1 = 5,5$  кВт

$m = 3$  мм

Определить размеры зубчатого колеса:



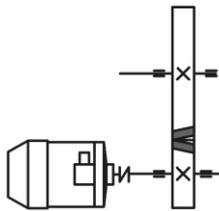
$\Psi_{вз} = 0,2$

$u = 5$

$z_1 = 20$

$m = 5$  мм

Определить размеры зубчатого колеса:



$$\Psi_{ba} = 0,4$$

$$u = 5$$

$$z_1 = 20$$

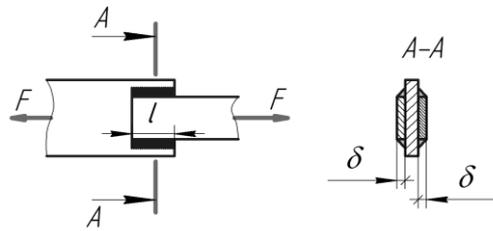
$$m = 5 \text{ мм}$$

$$\beta = 12^\circ$$

Рассчитать сварное соединение:

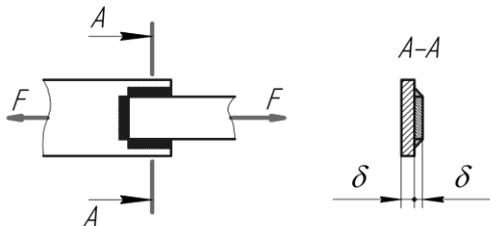
$$F = 15 \text{ т}; \delta = 12 \text{ мм};$$

$$[\tau_{ср}] = 120 \text{ Н/мм}^2; [\sigma_p] = 180 \text{ Н/мм}^2$$



Определить общую длину швов сварного соединения, если известно:

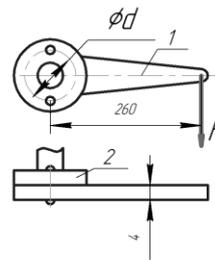
$$F = 4000 \text{ кг}; \delta = 8 \text{ мм}; [\tau_{ср}] = 100 \text{ МПа};$$



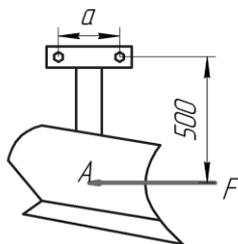
Рычаг 1 крепится к фланцу 2 двумя заклёпками. Определить диаметр заклёпок, если нагрузка

$$F = 1,7 \text{ кН}; \text{допускаемые напряжения } [\tau_{ср}] = 90 \text{ Н/мм}^2;$$

$$[\sigma_p] = 160 \text{ Н/мм}^2; d = 58 \text{ мм}.$$



Определить диаметр болтов крепления стойки корпуса плуга к раме, считая что сила сопротивления  $F = 5,4 \text{ кН}$  приложена в точке "А".  $a = 60 \text{ мм}$ .

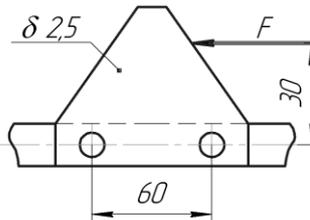


$$[\tau_{ср}] = 120 \text{ Н/мм}^2$$

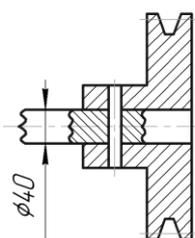
Сегмент режущего аппарата крепится к ножовой полосе двумя заклёпками. Определить диаметр

$$\text{заклёпок если: } F = 1100 \text{ Н}; [\tau_{ср}] = 120 \text{ Н/мм}^2$$

$$[\sigma_{ср}] = 240 \text{ Н/мм}^2$$

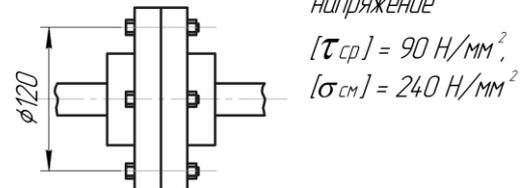


Шкив клиноременной передачи установлен на валу с помощью цилиндрического штифта диаметром  $d = 2,8 \text{ мм}$ . Из условия прочности штифта



$[\tau_{ср}] = 140 \text{ Н/мм}^2$   
определить возможную передаваемую мощность через шкив при угловой скорости  $\omega = 120 \text{ рад/сек}$ .

Определить диаметр болтов (число болтов 4) поперечно-свертной муфты для передачи мощности  $P = 4,2 \text{ кВт}$  с частотой вращения  $n = 800 \text{ об/мин}$ . Болты установлены без зазора, допускаемое напряжение



$$[\tau_{ср}] = 90 \text{ Н/мм}^2,$$

$$[\sigma_{ср}] = 240 \text{ Н/мм}^2$$

## **2.3 Типовой вариант экзаменационного тестирования**

### **Вариант 1**

- 1) При расчетах зубчатых передач гостовскими параметрами являются:**
  1. межосевое расстояние
  2. модуль передачи
  3. шаг зубчатого колеса
  4. диаметр делительной окружности колес
  
- 2) Соосным редуктором называют редуктор, оси входного и выходного вала которого:**
  1. параллельны
  2. пересекаются в пространстве
  3. перпендикулярны
  4. совпадают
  
- 3) Для повышения твердости и прочности стальных элементов передач используют:**
  1. улучшение
  2. нормализацию
  3. отпуск
  4. закалку
  
- 4) Подшипник качения, который воспринимает только осевую нагрузку, называется:**
  1. радиальным
  2. радиально-упорным
  3. упорным
  4. упорно-радиальным
  
- 5) По расположению осей валов в пространстве конические передачи относятся к типу:**
  1. со скрещивающимися осями
  2. с пересекающимися осями
  3. с параллельными осями
  4. с вращающимися осями
  
- 6) Угол профиля метрической резьбы составляет:**
  1. 30°
  2. 60°
  3. 55°
  4. 90°

- 7) Какой угол зацепления принят для стандартных зубчатых колес, нарезанных без смещения?:
1. 15
  2. 20
  3. 25
  4. Любой
- 8) Оси служат для.....:
1. передачи крутящего момента
  2. поддержания насаженных на него деталей
  3. передачи крутящего момента, поддержания насаженных на него деталей
  4. изменения передаточного числа
- 9) Основным достоинством фрикционного вариатора является:
1. простота конструкции
  2. повышение мощности
  3. бесшумность работы
  4. плавность регулирования угловой скорости
- 10) Этапы проектирования начинаются с:
1. эскизного проекта
  2. технического проекта
  3. технического задания
  4. технологического задания
- 11) При расчете привода машины от вала электродвигателя к валу исполнительного механизма с использованием редуктора:
1.  $n_i$  понижаются, а  $T_i$  увеличивается
  2.  $n_i$  повышаются, а  $T_i$  понижается
  3.  $n_i$  и  $T_i$  остаются неизменными
  4.  $n_i$  и  $T_i$  увеличивается
- 12) Процесс насыщения поверхностных слоев стали углеродом называется:
1. азотирование
  2. цианирование
  3. цементация
  4. нитроцементация
- 13) Расчет шага цепи в в цепной передаче осуществляется по условию:
1. невыдавливания смазки в передаче
  2. контактного напряжения между зубьями звездочек и цепью
  3. давления в шарнирах цепи
  4. изгибной выносливости цепи

**14) Что обозначают первые две цифры справа на лево в условном обозначении подшипника:**

1. диаметр тела качения (шарика, ролика)
2. наружный диаметр подшипника деленный на 5
3. внутренний диаметр подшипника деленный на 5
4. ширину подшипника
5. внутренний диаметр подшипника умноженный на 5

**15) Треугольное шлицевое соединение центрируется:**

1. только по ширине венца
2. только по боковым сторонам шлицев
3. только по наружному диаметру шлицев
4. только по внутреннему диаметру шлицев

Ключ

№ вопроса	Ответ	№ вопроса	Ответ	№ вопроса	Ответ
<b>1) -</b>	2	<b>6) -</b>	2	<b>11) -</b>	1
<b>2) -</b>	4	<b>7) -</b>	2	<b>12) -</b>	3
<b>3) -</b>	4	<b>8) -</b>	2	<b>13) -</b>	3
<b>4) -</b>	3	<b>9) -</b>	4	<b>14) -</b>	5
<b>5) -</b>	2	<b>10) -</b>	3	<b>15) -</b>	2

## 2.4 Типовой экзаменационный билет

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт»  
Кафедра «Технологии конструкционных материалов, ремонта машин и оборудования АПК»

### 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»

(код и наименование направления подготовки / специальности)

### Технические средства агропромышленного комплекса

(профиль подготовки / магистерская программа / специализация)

Кафедра технологии конструкционных материалов, ремонта машин и оборудования АПК

(наименование кафедры)

Дисциплина

Детали машин и основы конструирования

(наименование дисциплины)

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Основные понятия и определения (Деталь, сборочная единица (узел), механизм, машина).

2. Расчет болтовых соединений установленных с зазором.

3. Задача

Составитель

\_\_\_\_\_

(подпись)

Халтурин М.А.

\_\_\_\_\_

(расшифровка подписи)

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

(подпись)

Санкина О.В.

\_\_\_\_\_

(расшифровка подписи)

### **3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков**

Оценка знаний по дисциплине проводится с целью определения уровня освоения предмета, включает:

- практические работы.

Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателем (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от соответствия критериям таблицы 1.

Оценка качества подготовки по результатам самостоятельной работы студента ведется:

1. Преподавателем – оценка глубины проработки материала, рациональность и содержательная емкость представленных интеллектуальных продуктов, наличие креативных элементов подтверждающих самостоятельность суждений по теме;
2. Группой – в ходе обсуждения представленных материалов;
3. Студентом лично – путем самоанализа достигнутого уровня понимания темы.

По дисциплине предусмотрены формы контроля качества подготовки:

- текущий (осуществление контроля за всеми видами аудиторной и внеаудиторной деятельности студента с целью получения первичной информации о ходе усвоения отдельных элементов содержания дисциплины);

- промежуточный (оценивается уровень и качество подготовки по конкретным разделам дисциплины).

Результаты текущего и промежуточного контроля качества выполнения студентом запланированных видов деятельности по усвоению учебной дисциплины являются показателем того, как студент работал в течение семестра. Итоговый контроль проводится в форме промежуточной аттестации студента – экзамена (зачета).

Текущий контроль успеваемости предусматривает оценивание хода освоения дисциплины, промежуточная аттестация обучающихся – оценивание результатов обучения дисциплине, в том числе посредством испытания в форме экзамена (зачета).

Для оценки качества подготовки студента по дисциплине в целом составляется рейтинг – интегральная оценка результатов всех видов деятельности студента осуществляемых в процессе ее изучения. Последняя представляется в балльном исчислении согласно таблицы 2.

Защита практической работы производится студентом в день ее выполнения в соответствии с учебным расписанием. Преподаватель проверяет правильность выполнения практической работы студентом и сделанных выводов, контролирует знание студентом пройденного материала с помощью собеседования или тестирования.

Проработка конспекта лекций и учебной литературы осуществляется студентами в течение всего семестра, после изучения новой темы. К экзамену допускаются студенты, выполнившие все виды текущей аттестации – практические работы, собеседование.