

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Альметьевский государственный нефтяной институт»



УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор АГНИ
Иванов А.Ф.
«24» 2019г.

Рабочая программа дисциплины Б1.В.04

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

Направление подготовки: 15.04.02. – «Технологические машины и оборудование»

Направленность (профиль) программы: Проектирование нефтяного оборудования

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очная, заочная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Автор	М.З. Валитов		21.06.19
Рецензент	А.С. Галеев		21.06.19
Зав. обеспечивающей (выпускающей) кафедрой нефтяного оборудования и технологии машиностроения	Г.И. Бикбулатова		21.06.19

Альметьевск, 2019г.

Содержание

1	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....
2	Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования.....
3	Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся.....
4	Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий..... 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине..... 4.2. Содержание дисциплины.....
5	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....
6	Фонд оценочных средств по дисциплине..... 6.1. Перечень оценочных средств 6.2. Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения 6.3. Варианты оценочных средств 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций
7	Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины.....
8	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....
9	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....
10	Перечень информационных технологий.....
11	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....
12	Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья.....
	ПРИЛОЖЕНИЕ
	Приложение 1. Аннотация рабочей программы
	Приложение 2. Лист внесения изменений
	Приложение 3. Фонд оценочных средств

Рабочая программа дисциплины «**Проектирование технических объектов**» разработана к.т.н., доцентом кафедры нефтегазового оборудования и технологии машиностроения **Валитовым М.З.**

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции обучающегося формируемые в результате освоения дисциплины «Проектирование технических объектов»:

Оцениваемые компетенции (код компетенции)	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
<p>ПК-23 способностью подготавливать технические задания на разработку проектных решений, разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты технических разработок с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий, участвовать в рассмотрении различной технической документации, подготавливать необходимые обзоры, отзывы, заключения</p>	<p>знать: - методы проектирования и требования ЕСКД; - стандарты; правила оформления технической документации; этапы и стадии проектирования; уметь: - разрабатывать альтернативные решения и отбирать из них наиболее оптимальные; - соблюдать требования технологичности и ремонтпригодности конструкций; реализовывать в проектах новые, прогрессивные технологические процессы; владеть: - средствами технического оформления проектов; - формализованными и частично формализованными расчетными алгоритмами; - современными методами и средствами расчетных и графических работ.</p>	<p>Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-6 Практические задания по темам 3,4</p> <p>Промежуточная аттестация: Экзамен</p>
<p>ПК-25 способностью разрабатывать методические и нормативные документы, предложения и проводить мероприятия по реализации разработанных проектов и программ</p>	<p>знать: - условия и особенности работы нефтегазопромыслового оборудования; - требования к техническим объектам нефтегазового производства; - жизненный цикл машиностроительных изделий; - систему критериев качества технических объектов; уметь: - собирать необходимую для проектирования информацию и анализировать её; обобщать технические данные и выделять главные;</p>	<p>Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-6. Практические задания по темам 3-6.</p> <p>Промежуточная аттестация: Экзамен</p>

	оценивать целесообразность проектирования и прогнозировать результаты проектирования; владеть: - методами поиска аналогов и прототипов; правилами рациональной компоновки оборудования.	
--	---	--

2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Дисциплина «Проектирование технических объектов» входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части ОПОП по направлению подготовки **15.04.02 – «Технологические машины и оборудование»** направленность (профиль) программы «Проектирование нефтяного оборудования».

Осваивается на 1 курсе в 1 семестре¹ / на 1 курсе².

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Контактная работа обучающихся с преподавателем:

- лекции 12/6 ч.;
- практические занятия 12/6 ч.;
- КСР 4/2 ч.

Самостоятельная работа 44/85 ч.

Контроль - 36/9 ч.

Форма промежуточной аттестации дисциплины: экзамен в 1 семестре / на 1 курсе.

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине

Тематический план дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Темы дисциплины	Семестр	Виды контактной работы, их трудоемкость (в часах)				КСР	СРС
			Лекции	Практич. занятия	Лаборат. занятия	КСР		
1	Основные параметры, технические характеристики и	1	2	-	-	1	6	

¹ Очная форма обучения

² Заочная форма обучения

	показатели технических объектов. Жизненный цикл машиностроительных изделий						
2	Прогнозирование и закономерности развития техники. Новые технологии и технические разрывы.	1	2	-	-		8
3	Алгоритмы и методы поиска новых технических решений. Эвристические методы и алгоритмы решения изобретательских задач.	1	2	2	-	1	8
4	Этапы проектирования и конструирования изделий. Методы проектирования.	1	2	2	-		6
5	Основы расчета изделий и машин на прочность и долговечность	1	2	6	-	1	8
6	Технико-экономические и эксплуатационные показатели изделий. Стандартизация и унификация машин.	1	2	2	-	1	8
Итого по дисциплине			12	12	-	4	44

Заочная форма обучения

№ п/п	Темы дисциплины	Семестр	Виды контактной работы, их трудоемкость (в часах)				СРС
			Лекции	Практич. занятия	Лаборат. занятия	КСР	
1	Основные параметры, технические характеристики и показатели технических объектов. Жизненный цикл машиностроительных изделий	1	1	-	-	1	12
2	Прогнозирование и закономерности развития техники. Новые технологии и технические разрывы.	1	1	-	-		16
3	Алгоритмы и методы поиска новых технических решений. Эвристические методы и алгоритмы решения изобретательских задач.	1	1	1	-	1	16
4	Этапы проектирования и конструирования изделий. Методы проектирования.	1	1	1	-		12
5	Основы расчета изделий и машин на прочность и долговечность	1	1	3	-	-	16
6	Технико-экономические и эксплуатационные показатели изделий. Стандартизация и	1	1	1	-	-	15

	унификация машин.					
Итого по дисциплине		6	6	-	2	85

4.2 Содержание дисциплины

№ п/п	Тема	Кол-во часов	Используемый метод	Формируемые компетенции
<i>Дисциплинарный модуль 1.1</i>				
1	Тема 1. Основные параметры, технические характеристики и показатели технических объектов. Жизненный цикл машиностроительных изделий (2 ч.)			
	Л.-1. Технический объект. Взаимосвязь параметров, технических характеристик и показателей. Схема жизненного цикла. Цикл жизни в сфере эксплуатации машин. Система показателей экономической эффективности машин.	2	Проблемная лекция	ПК-23 ПК-25
2	Тема 2. Прогнозирование и закономерности развития техники. Новые технологии и технические разрывы. (2 ч.)			
	Л.-2. Методы прогнозирования и основные закономерности развития техники. Связь новой технологии и технического уровня.	2	Лекция-исследование	ПК-23 ПК-25
3	Тема 3. Алгоритмы и методы поиска новых технических решений. Эвристические методы и алгоритмы решения изобретательских задач. (4 ч.)			
	Л.-3. Эвристические методы поиска технических решений. Алгоритмы решения изобретательских задач..	2	Лекция-исследование	ПК-23
	П.3.-1. Методы мозгового штурма и морфологического анализа. Применение методов инверсии для решения технических задач.	2	Работа в малых группах	ПК-23 ПК-25
<i>Дисциплинарный модуль 1.2</i>				
4	Тема 4. Этапы проектирования и конструирования изделий. Методы проектирования. (8 ч.)			
	Л.-4. Последовательность проектирования и конструирования изделий. Художественное конструирование и дизайн. Биологические аналоги при проектировании.	2		ПК-23 ПК-25
	П.3.-2. Расчет деталей с криволинейной осью.	2		ПК-23 ПК-25
	П.3.-3. Расчет деталей стержневого типа.	2		ПК-23 ПК-25
	П.3.-4. Расчет крышек (заглушек).	2		ПК-23 ПК-25
5	Тема 5. Основы расчета изделий и машин на прочность и долговечность (4 ч.)			
	Л.-5. Нормы проектирования нефтегазового оборудования. Расчет на прочность, выносливость и долговечность.	2		ПК-23 ПК-25

	П.З.-5. Анализ технологических факторов в конструкции машин.	2		ПК-25
6	Тема 6. Техничко-экономические и эксплуатационные показатели изделий. Стандартизация и унификация машин. (4 ч.)			
	Л.-6. Анализ и синтез технических объектов. Взаимосвязь показателей при изготовлении и эксплуатации. Показатели надёжности. Меры по обеспечению технологичности.	2		ПК-23 ПК-25
	П.З.-6. Анализ фактора ремонтпригодности в совершенствовании конструкций.	2	Работа в малых группах	ПК-25

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию преподавателя, без его непосредственного участия и направлена на самостоятельное изучение отдельных аспектов тем дисциплины.

Цель самостоятельной работы – подготовка современного компетентного специалиста и формирования способной и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Самостоятельная работа способствует формированию аналитического и творческого мышления, совершенствует способы организации исследовательской деятельности, воспитывает целеустремленность, систематичность и последовательность в работе студентов, обеспечивает подготовку студента к текущим контактным занятиям и контрольным мероприятиям по дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности студента на занятиях и в качестве выполненных тестовых заданий, и других форм текущего контроля.

Самостоятельная работа может включать следующие виды работ:

- изучение понятийного аппарата дисциплины;
- проработка тем дисциплины, поиск информации в электронных библиотечных системах;
- подготовка к практическим занятиям;
- работа с основной и дополнительной литературой, представленной в рабочей программе;
- подготовка к промежуточной аттестации;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку;
- работа в электронных библиотечных системах, справочных, справочно-поисковых и иных системах.

Темы для самостоятельной работы обучающегося, порядок их контроля по дисциплине «Проектирование технических объектов» приведены в методических указаниях:

Архипов К.И. Проектирование технических объектов: методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине «Проектирование технических

объектов» для магистров направления подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование» очной и заочной форм обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2016.- 28 с.

6 Фонд оценочных средств по дисциплине

Основной целью формирования ФОС по дисциплине «Проектирование технических объектов» является создание материалов для оценки качества подготовки обучающихся и установления уровня освоения компетенций.

Полный перечень оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине приведен в Фонде оценочных средств (приложение 3 к данной рабочей программе).

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, решении задач на практических занятиях.

Итоговой оценкой освоения компетенций является промежуточная аттестация в форме экзамена, проводимая с учетом результатов текущего контроля.

6.1. Перечень оценочных средств

Этапы формирования компетенций	Вид оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Текущий контроль			
1	Тестирование компьютерное	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося по соответствующим компетенциям. Обработка результатов тестирования на компьютере обеспечивается специальными программами. Позволяет проводить самоконтроль (репетиционное тестирование), может выступать в роли тренажера при подготовке к зачету или экзамену	Фонд тестовых заданий
2	Практическое задание	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задание должно быть направлено на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должно содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий	Комплект заданий
Промежуточная аттестация			
3	Экзамен	Итоговая форма определения степени достижения запланированных результатов обучения (оценивания уровня освоения компетенций). Экзамен проводится в устной форме по всем темам дисциплины.	Перечень вопросов и практических заданий к экзамену

6.2. Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения

№ п/п	Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Планируемые результаты обучения	Уровень освоения компетенций			
			Продвинутый уровень	Средний уровень	Базовый уровень	Компетенции не освоены
			Критерии оценивания результатов обучения			
			«отлично» (от 86 до 100 баллов)	«хорошо» (от 71 до 85 баллов)	«удовлетворительно» (от 55 до 70 баллов)	«неудовлетв.» (менее 55 баллов)
1	ПК-23 способностью подготавливать технические задания на разработку проектных решений, разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты технических разработок с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий, участвовать в рассмотрении различной технической документации,	знать: - проблемы повышения технико-экономических показателей технических объектов; - методы проектирования и этапы конструирования машин; - основные способы обеспечения требуемой надежности и технологичности оборудования.	Сформированные систематические представления о процессе проектирования и конструирования; - проблемы повышения технико-экономических и эксплуатационных показателей машин; - этапы разработки, освоения новых видов конкурентоспособной продукции.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о процессе проектирования и конструирования; - проблемы повышения технико-экономических и эксплуатационных показателей машин; - основные этапы разработки, освоения новых видов конкурентоспособной продукции	Неполные представления о процессе проектирования и конструирования; - проблемы повышения технико-экономических и эксплуатационных показателей машин; - основные этапы разработки, освоения новых видов продукции с неполным описанием работ.	Фрагментарные представления о процессе проектирования и конструирования; проблемы повышения технико-экономических и эксплуатационных показателей машин; - не все этапы разработки, освоения новых видов продукции с неполным описанием работ.
		уметь: - анализировать необходимую информацию,	Сформированное умение анализировать необходимую информацию,	В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение анализировать	В целом успешное, но не систематическое умение анализировать необходимую	Фрагментарное умение анализировать необходимую

	подготавливать необходимые обзоры, отзывы, заключения	технические данные, показатели, обобщать и систематизировать их.	технические данные, показатели, обобщать и систематизировать их	необходимую информацию, технические данные, показатели, обобщать и систематизировать их	информацию, технические данные, показатели, обобщать и систематизировать их	информацию, технические данные, показатели, обобщать и систематизировать их
		владеть: - современными методами проектирования и конструирования; - методами оценки технического уровня изделий.	Успешное и систематическое владение современными методами проектирования и конструирования; -методами сравнительной оценки уровня технических решений;	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в овладении современными методами проектирования и конструирования; -методами сравнительной оценки уровня технических решений.	В целом успешное, но не систематическое владение современными методами проектирования и конструирования; -владение отдельными методами сравнительной оценки уровня технических решений.	Фрагментарное владение методами проектирования и конструирования; -неполное владение методами сравнительной оценки уровня технических решений.
2	ПК-25 способностью разрабатывать методические и нормативные документы, предложения и проводить мероприятия по реализации разработанных проектов и программ	Знать: - профессиональную терминологию изучаемой дисциплины; -методы и алгоритмы поиска новых технических решений; - основы расчета изделий на прочность, выносливость и долговечность.	Сформированные систематические представления о эвристических способах и методах поиска новых технических решений; - современные методы расчета на прочность, выносливость и долговечность изделий машиностроения.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о эвристических способах и методах поиска новых технических решений; - современные методы расчета на прочность, выносливость и долговечность	Неполные представления о эвристических способах и методах поиска новых технических решений; - методы расчета на прочность, выносливость и долговечность изделий машиностроения.	Фрагментарные представления о эвристических способах и методах поиска новых технических решений; - отдельные методы расчета на прочность, выносливость и долговечность изделий

			изделий машиностроения.		машиностроения.	
		<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять эвристические методы поиска технических решений; - определять оптимальные варианты изделий по конструктивным параметрам, техническим характеристикам и эксплуатационным показателям; - вести проектирование и разработку конструкторской документации узлов и изделий машиностроения с учетом требований действующих стандартов. 	<p>Сформированное умение применять эвристические методы поиска технических решений; определять оптимальные варианты конструкции по конструктивным параметрам, техническим характеристикам и эксплуатационным показателям; проектировать и конструировать изделия и узлы на основе проведенных расчетов с узлы с использованием современного программного обеспечения с учетом требований действующих стандартов.</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять эвристические методы поиска технических решений; определять оптимальные варианты конструкции по конструктивным параметрам, техническим характеристикам и эксплуатационным показателям; проектировать и конструировать изделия и узлы на основе проведенных расчетов с узлы с использованием программных средств с учетом требований действующих стандартов</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое умение применять эвристические методы поиска технических решений; определять оптимальные варианты конструкции по конструктивным параметрам, техническим характеристикам и эксплуатационным показателям; проектировать и конструировать изделия и узлы на основе проведенных расчетов с узлы с использованием программных средств с учетом требований действующих стандартов</p>	<p>Фрагментарное умение применять эвристические методы поиска технических решений; определять оптимальные варианты конструкции по конструктивным параметрам, техническим характеристикам и эксплуатационным показателям; проектировать и конструировать изделия и узлы на основе проведенных расчетов с узлы с использованием программных средств с учетом требований действующих стандартов</p>

		<p>Владеть: - эвристическими приемами для выявления новых технических решений; - методами силовых, прочностных расчетов и расчетов на выносливость и долговечность изделий машиностроения.</p>	<p>Успешное и систематическое владение эвристическими методами поиска новых решений, современным комплексом программных средств, методами силовых, прочностных и других инженерно-технических расчетов оборудования и машин.</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владения эвристическими методами поиска новых решений, современным комплексом программных средств, методами силовых, прочностных и других инженерно-технических расчетов оборудования и машин.</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое владение эвристическими методами поиска новых решений, современным комплексом программных средств, методами силовых, прочностных и других инженерно-технических расчетов оборудования и машин.</p>	<p>Фрагментарное владение эвристическими методами поиска новых решений, современным комплексом программных средств, методами силовых, прочностных и других инженерно-технических расчетов оборудования и машин.</p>
--	--	---	--	---	---	---

6.3. Варианты оценочных средств

6.3.1. Тестирование компьютерное

6.3.1.1. Порядок проведения

Тестирование компьютерное по дисциплине «Проектирование технических объектов» проводится два раза в течение семестра. Банк тестовых заданий содержит список вопросов и различные варианты ответов.

6.3.1.2. Критерии оценивания

Результат теста зависит от количества вопросов, на которые был дан правильный ответ.

6.3.1.2. Содержание оценочного средства

Тестовые задания для оценки уровня сформированности компетенций

Код компетенции	Тестовые вопросы	Варианты ответов			
		1	2	3	4
Дисциплинарный модуль 1.1.					
ПК-23	Производительность машины - это	тяговое усилие	мощность	объем полезной работы	объем работы за единицу времени
	Изобретение -это	новое техническое решение	применение нового узла	новое ТР с существенным и отличиями	новое изделие взамен старого
	Показатели надежности	долговечность	стоимость	ремонтпригодность	прибыль
ПК-25	Жизненный цикл машиностроительных изделий начинается с	научно-исследовательских работ	экономической оценки	маркетинга	разработки ТЗ
	К эвристическому методу относится	расчет на прочность	морфологический анализ	расчет эксплуатационных показателей	использование биологического аналога
	Мозговой штурм-	коллективный поиск ТР	коллективное решение задачи	коллективный поиск новых ТР	оперативное решение проблемы
Дисциплинарный модуль 1.2.					
ПК-23	САПР – это система ...	автоматизации процессов	автоматического проектирования расчётов	автоматизированного проектирования, расчётов	разработка конструкторской документации на ПК
	Технический проект выполняется после этапа ...	эскизного проекта	разработки ТЗ	НИОКР	технического предложения
	В комплект конструкторской документации входит ...	эскизный проект	программа испытаний	чертежи	рабочая документация
ПК-25	Прочность детали –это ...	Способность сопротивляться	Способность выдержать нагрузку	Способность сопротивляться без разрушения	Способность сопротивляться разрушению
	Технологичность обеспечивается ..	видом заготовки	станочным оборудованием	применяемым приспособлением	объемом мехобработки
	Эксплуатационные показатели машин -	надежность	КПД	стоимость	срок службы

6.3.2. Практические задания

6.3.2.1. Порядок проведения

Выполнение практических заданий осуществляется студентами на практических занятиях и самостоятельно с использованием лекционного материала, а также материалов из списка рекомендованной основной и дополнительной литературы, учебно-методических изданий и нормативно-правовых источников. Ответ студента оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

6.3.2.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных (максимальный балл приведен в п. 6.4) ставятся, если обучающийся:

- умеет разбирать альтернативные варианты решения практических заданий, развиты навыки критического анализа проблем, предлагает новые решения в рамках поставленной задачи.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- показал умение самостоятельно решать конкретные практические задания, но допустил некритичные неточности и доказательства в ответе и решении.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- в состоянии решать задания в соответствии с заданным алгоритмом, однако допускает ряд ошибок при решении конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- допускает грубые ошибки в решении практических заданий (неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретного практического задания из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины).

6.3.2.3. Содержание оценочного средства

Пример задания для формирования компетенции ПК-23

Согласно варианту задания студент должен выполнить следующее:

1. Произвести прочностной расчет фланца.

Исходные данные:

Тип уплотнительного кольца – восьмиугольное кольцо;

Рабочее давление 21 МПа;

Пробное давление 42 МПа;

Диаметр фланца 245 мм;

Диаметр уплотнителя 120 мм;

Высота фланца 50 мм;

Диаметр отверстия 80 мм;

Толщина стенки 16 мм;

Предел текучести 640 МПа;

Толщина кольца 12 мм.

Полный комплект практических заданий по темам дисциплины представлен в ФОС и в практикуме:

Архипов К.И. Проектирование технических объектов: методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы по

дисциплине «Проектирование технических объектов» для магистров направления подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование» очной и заочной форм обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2020. – 28 с.

6.3.2. Экзамен

6.3.5.1. Порядок проведения

Тип задания – вопросы к экзамену. Вопросы к экзамену выдаются студентам заранее. Студент должен дать полный, развернутый и обоснованный ответ на соответствующий вопрос в устной форме, решить задачу. Билет на экзамен включает два теоретических вопроса. Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

6.3.5.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует продвинутый уровень владения знаниями, умениями и навыками соответствующих компетенций, что позволяет ему решать широкий круг типовых и нетиповых задач;
- проявил высокую эрудицию и свободное владение материалом дисциплины;
- дал ответы на вопросы четкие, обоснованные и полные, проявил готовность к дискуссии.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует знания, умения, навыки, сформированные на среднем уровне соответствующих компетенций;
- способен самостоятельно воспроизводить и применять соответствующие знания, умения и навыки для решения типовых задач дисциплины;
- может выполнять поиск и использовать полученную информацию для выполнения новых профессиональных действий;
- дал ответы на вопросы преимущественно правильные, но недостаточно четкие.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует знания, умения, навыки, сформированные на базовом уровне соответствующих компетенций;
- частично, с помощью извне (например, с использованием наводящих вопросов) может воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки;
- дал ответы на вопросы не полные.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- не ответил на большую часть вопросов;
- демонстрирует полную некомпетентность в материале дисциплины, не способен самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки.

6.3.5.3. Содержание оценочного средства

№ п/п	Примерные вопросы к экзамену	ПК-23	ПК-25
1.	Основные факторы, определяющие необходимость создания новых машин.	+	
2.	Базовые определения дисциплины – проектирование,	+	

	конструирование, технический объект, изделие, машина.		
3.	Жизненный цикл машиностроительных изделий.	+	
4.	Прогнозирование развития техники. Методы прогнозирования.	+	
5.	Физический и моральный износ машин	+	
6.	Основные требования к проектируемому оборудованию	+	
7.	Система критериев при оценке эксплуатационных качеств изделий.		+
8.	Закономерности и законы развития техники. Циклический характер обновления техники		+
9.	Технический уровень машиностроительных изделий. Технические и технологические пределы и разрывы		+
10.	Определение главных показателей технических объектов.		+
11.	Алгоритмы и методы поиска новых технических решений. Эвристические приемы. Логические и эвристические операции		+
12.	Изобретения. Признаки изобретения. Алгоритмы решения изобретательских задач		+
13.	Критерии качества конструкций	+	
14.	Технико-экономический анализ конструкций	+	
15.	Общие правила конструирования машин.	+	
16.	Автоматизация проектирования изделий машиностроения, Программное обеспечение. Разработка трехмерной модели изделий и деталей.	+	
17.	Основы «бесбумажной» технологии освоения и изготовления деталей. Программное обеспечение и оборудование	+	
18.	Система автоматизированного проектирования (САПР).	+	
19.	Направления создания и совершенствования оборудования	+	
20.	Направления создания новых машин: унификация, секционирование, агрегатирование, блочно-модульное исполнение.		+
21.	Направления совершенствования машин: модифицирование, универсализация, конвертирование, принцип преемственности.	+	
22.	Типизация оборудования.	+	
23.	Параметрические ряды машин.	+	
24.	Мозговой штурм. Поиск технических решений.		+
25.	Формализованные и неформализованные методы поиска конструкторских решений		+
26.	Эвристические методы поиска решений: ассоциации, аналоги, метод проб и ошибок.		+
27.	Алгоритмы решения изобретательских задач. Техническое противоречие и идеальная машина.		+
28.	Определение главных критериев работоспособности машин	+	
29.	Основные параметры, технические характеристики и эксплуатационные показатели изделий. Система критериев при оценке эксплуатационных качеств изделий	+	
30.	Математическое моделирование работы машин и оборудования. Расчетная схема, уравнения движения, граничные и начальные условия	+	
31.	Нормы и нормативы расчета на прочность. Запасы прочности.	+	
32.	Основы расчета машин и их узлов на выносливость и долговечность.	+	
33.	Факторы, характеризующие технологичность деталей и машин. Технологичность и технический уровень технических объектов.	+	
34.	Ремонтопригодность машин.	+	
35.	Показатели надежности машин. Долговечность и ремонтпригодность	+	

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

В ГБОУ ВО АГНИ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся.

Общие положения:

- Для допуска к экзамену студенту необходимо набрать не менее **35 баллов** по результатам текущего контроля знаний.
- Если студент по результатам текущего контроля в учебном семестре набрал от **55** до **60** баллов и по данной дисциплине предусмотрен экзамен, то по желанию студента в экзаменационную ведомость и зачетную книжку экзаменатором без дополнительного опроса может быть проставлена оценка «удовлетворительно».
- Выполнение контрольных работ и тестов принимается в установленные сроки.
- Защита лабораторных работ принимается в установленные сроки.
- При наличии уважительных причин срок сдачи может быть продлен, но не более чем на две недели.
- Рейтинговая оценка регулярно доводится до студентов и передается в деканат в установленные сроки.

Порядок выставления рейтинговой оценки:

1. До начала семестра преподаватель формирует рейтинговую систему оценки знаний студентов по дисциплине, с разбивкой по текущим аттестациям.
2. Преподаватель обязан на первом занятии довести до сведения студентов условия рейтинговой системы оценивания знаний и умений по дисциплине.
3. После проведения контрольных испытаний преподаватель обязан ознакомить студентов с их результатами и по просьбе студентов объяснить объективность выставленной оценки.
4. В случае пропусков занятий по неуважительной причине студент имеет право добрать баллы после изучения всех модулей до начала экзаменационной сессии.
5. Студент имеет право добрать баллы во время консультаций, назначенных преподавателем.
6. Преподаватель несет ответственность за правильность подсчета итоговых баллов.
7. Преподаватель не имеет права аннулировать баллы, полученные студентом во время семестра, обязан учитывать их при выведении итоговой оценки.

Распределение рейтинговых баллов по дисциплине

По дисциплине «Проектирование технических объектов» предусмотрено два дисциплинарных модуля.

Дисциплинарный модуль	ДМ 1.1	ДМ 1.2
Текущий контроль (практические задания)	5-10	15-25
Текущий контроль (тестирование)	10-15	5-10
Общее количество баллов	15-25	20-35
Итоговый балл:	35-60	

Дисциплинарный модуль 1.1

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	П.3. Методы мозгового штурма и морфологического анализа. Применение методов инверсии для решения технических задач	10
	Итого:	10
Текущий контроль		
	Тестирование по модулю 1.1	15
Итого:		25

Дисциплинарный модуль 1.2

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	П. 3. Расчет деталей с криволинейной осью.	5
2	П.3. Расчет деталей стержневого типа	5
3	П.3. Расчет крышек (заглушек).	5
4	П.3. Анализ технологических факторов в конструкции машин.	5
5	П.3. Анализ фактора ремонтпригодности в совершенствовании конструкций.	5
	Итого:	25
Текущий контроль		
	Тестирование по модулю 1.2	10
Итого:		35

Студентам могут быть добавлены **дополнительные баллы** за следующие виды деятельности:

- участие в научно-исследовательской работе кафедры (до 7 баллов);
- выступление с докладами (по профилю дисциплины) на конференциях различного уровня (до 5 баллов);
- участие в написании статей с преподавателями кафедры (до 5 баллов).

При этом, если в течение семестра студент набирает более 60 баллов (по результатам дисциплинарных модулей и полученных дополнительных баллов), то итоговая сумма баллов округляется до 60 баллов.

В соответствии с Учебным планом направления подготовки 15.04.02 – «Технологические машины и оборудование» по дисциплине «Проектирование технических объектов» предусмотрен экзамен.

**Критерии оценки знаний студентов
в рамках промежуточной аттестации в форме экзамена**

№ п/п	Структура экзаменационного билета	Максимальный балл
1	Первый теоретический вопрос	20
2	Второй теоретический вопрос	20
Итого за экзамен		40

Для получения экзаменационной оценки общая сумма баллов (за дисциплинарные модули и экзамен) должна составлять от 55 до 100 баллов (см. шкалу перевода рейтинговых баллов).

Шкала перевода рейтинговых баллов

Общее количество набранных баллов	Оценка
55-70	3 (удовлетворительно)
71-85	4 (хорошо)
86-100	5 (отлично)

7 Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Библиографическое описание	Кол-во печатных экземпляров или адрес электронного ресурса	Коэффициент обеспеченности
Основная литература			
1	Глобин А.Н., Толстоухова Т.Н., Удовкин А.И. Инженерное творчество [Электронный ресурс]: учебное пособие/. – Саратов: Вузовское образование, 2017. – 108 с	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/61088.html	1
2	Иванов Н.Г., Иванова И.В., Лукьянов И.А., Азаев В.А. Научно-техническое творчество [Электронный ресурс]. – Калуга: Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, 2016. – 139 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/57859.html	1
3	Михайлов В.А., Горев П.М., Утёмов В.В. Научное творчество. Методы конструирования новых идей [Электронный ресурс]: учебное пособие. – Киров: Межрегиональный центр инновационных технологий в образовании, 2014. – 95 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/62754.html	1
4	Пахомова Ю.В., Орлова Н.В., Пахомов А.Н. Основы технического творчества и научных исследований [Электронный ресурс]. – Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. – 80 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/64156.html	1
5	Шипинский В.Г. Методы инженерного творчества [Электронный ресурс]: учебное пособие. – Минск: Вышэйшая школа, 2016. – 120 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/90796.html	1
Дополнительная литература			

1	Аварченков В.И., Малахов Ю.А. Методы инженерного творчества [Электронный ресурс]: учебное пособие. – Брянск: БГТУ, 2012. – 110 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/32783.html	1
2	Земляной К.Г., Павлова И.А. Основы научных исследований и инженерного творчества (учебно-исследовательская и научно-исследовательская работа студента) [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие по выполнению исследовательской работы. – Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. – 68 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/68267.html	1
3	Орлова А.Н. Основы конструирования. [Электронный ресурс]. – М.: «Прометей», 2012. – 60 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/32783.html	1
4	Соколов Д.Ю. Необычные изобретения. От Вселенной до атома [Электронный ресурс]: монография. – М.: Техносфера, 2013. – 158 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/31870.html	1
5	Шустов М.А. Методические основы инженерно-технического творчества [Электронный ресурс]. – Томск: Томский политехнического университета, 2013. – 140 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/34679.html	1
Учебно-методические издания			
1	Архипов К.И. Проектирование технических объектов: методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине «Проектирование технических объектов» для магистров направления подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование» очной формы обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2016. – 28 с.	http://elibrary.agni-rt.ru	1

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Наименование	Адрес в Интернете
1	Учебно-методическая литература для учащихся и студентов, размещенная на сайте «Studmed.ru»	http://www.studmed.ru/mashinostroenie-mehanika-metallurgiya/teoriya-mehanizmov-i-mashin-tmm/
2	Единое окно доступа к информационным ресурсам	http://window.edu.ru/
3	Российская государственная библиотека	http://www.rsl.ru
4	Электронная библиотека Elibrary	http://elibrary.ru
5	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://iprbookshop.ru
6	Электронная библиотека АГНИ	http://elibrary.agni-rt.ru

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Цель методических указаний по освоению дисциплины – обеспечить обучающемуся оптимальную организацию процесса изучения дисциплины, а также выполнения различных форм самостоятельной работы.

Изучение дисциплины обучающимся требует систематического, упорного и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить как пропущенную тему, так и всю дисциплину в целом.

Именно поэтому контроль над систематической работой студентов должен находиться в центре внимания преподавателя.

При подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс) обучающимся необходимо:

- перед очередной лекцией необходимо изучить по конспекту материал предыдущей лекции, просмотреть рекомендуемую литературу;

- при затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам, рекомендованным рабочей программой дисциплины. Если разобраться в материале самостоятельно не удалось, то следует обратиться к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.

При подготовке к практическим занятиям обучающимся необходимо:

- приносить с собой рекомендованную в рабочей программе литературу к конкретному занятию;

- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей теме;

- теоретический материал следует соотносить с нормативно-справочной литературой, так как в ней могут быть внесены последние научные и практические достижения, изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;

- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;

- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов, в случае затруднений – обращаться к преподавателю.

Обучающимся, пропустившим занятия (независимо от причин), рекомендуется не позже, чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшийся на занятии.

Самостоятельная работа студентов имеет систематический характер и складывается из следующих видов деятельности:

- подготовка ко всем видам контрольных испытаний, в том числе к текущему контролю успеваемости (в течение семестра), промежуточной аттестации (по окончании семестра);

- выполнение практических заданий;

- самостоятельное изучение теоретического материала.

Для выполнения указанных видов работ необходимо изучить соответствующие темы теоретического материала, используя конспект лекций, учебники и учебно-методическую литературу, а также интернет-ресурсы.

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам для подготовки к занятиям и выполнению самостоятельной работы, а также методические материалы на бумажных и/или электронных носителях, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий, представлены в пункте 7 рабочей программы.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в электронно-библиотечной системе «IPRbooks», доступ к которым предоставлен студентам.

10. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Лицензия	Договор
1	Microsoft Office Professional Plus 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint, Access)	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
2	Microsoft Office Standard 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint)	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
3	Microsoft Windows Professional 10 Rus Upgrade Academic OLP	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
4	ABBYY Fine Reader 12 Professional	№197059 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	№ 24С4191023143020 830784	ВР00347095- СТ/582 от 10.10.2019г.
6	Электронно-библиотечная система IPRbooks		Лицензионный договор №494 от 01.10.2019г.
7	ПО «Автоматизированная тестирующая система	Свидетельство государственной регистрации программ для ЭВМ №2014614238 от 01.04.2014г.	
8	7-ZIP архиватор (свободно распространяемое ПО)		

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по данной дисциплине

Освоение дисциплины «Проектирование технических объектов» предполагает использование нижеперечисленного материально-технического обеспечения:

№ п/п	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-412. (учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	1. Компьютер в комплекте с монитором 2. Проектор BenQ MX704 3. Экран с электроприводом
2	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В,	1. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3260

	аудитория В-318. (учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	2. Проектор BenQ W1070+ 3. Проекционный экран с электроприводом Lumien Master Control Учебно-наглядные пособия: Учебные плакаты (5 шт.); Макеты НПО
3	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-310 (учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	1. Ноутбук Lenovo IdeaPad B5080 2. Проектор BenQ MX717 3. Экран на штативе Учебно-наглядные пособия: Учебные плакаты (5 шт.);
4	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-308. (учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы)	1. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3250 – 11 шт. с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института. 2. Проектор BenQ MX717 3. Экран на штативе 4. Принтер HP LJ P3015d 5. Сканер Epson Perfection V33 Специализированная мебель.

*Специальные помещения – учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических и лабораторных занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися лицам с ограниченными возможностями здоровья:

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся лицам с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:

- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы (проекта) - не более чем на 15 минут.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки 15.04.02 – «Технологические машины и оборудование» направленности (профилю) программы «Проектирование технических объектов».

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины

«Проектирование технических объектов»

Направление подготовки: 15.04.02. – «Технологические машины и оборудование»

Направленность (профиль) подготовки: Проектирование нефтяного оборудования

Оцениваемые компетенции (код компетенции)	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
<p>ПК-23 способностью подготавливать технические задания на разработку проектных решений, разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты технических разработок с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий, участвовать в рассмотрении различной технической документации, подготавливать необходимые обзоры, отзывы, заключения</p>	<p>знать: - методы проектирования и требования ЕСКД; - стандарты; правила оформления технической документации; этапы и стадии проектирования; уметь: - разрабатывать альтернативные решения и отбирать из них наиболее оптимальные; - соблюдать требования технологичности и ремонтпригодности конструкций; реализовывать в проектах новые, прогрессивные технологические процессы; владеть: - средствами технического оформления проектов; - формализованными и частично формализованными расчетными алгоритмами; - современными методами и средствами расчетных и графических работ.</p>	<p>Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-6 Практические задания по темам 3,4</p> <p>Промежуточная аттестация: Экзамен</p>
<p>ПК-25 способностью разрабатывать методические и нормативные документы, предложения и проводить мероприятия по реализации разработанных проектов и программ</p>	<p>знать: - условия и особенности работы нефтегазопромыслового оборудования; - требования к техническим объектам нефтегазового производства; - жизненный цикл машиностроительных изделий; - систему критериев качества технических объектов; уметь: - собирать необходимую для проектирования информацию и анализировать её; обобщать технические данные и выделять главные; оценивать целесообразность проектирования и</p>	<p>Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-6. Практические задания по темам 3-6.</p> <p>Промежуточная аттестация: Экзамен</p>

	прогнозировать результаты проектирования; владеть: - методами поиска аналогов и прототипов; правилами рациональной компоновки оборудования.	
--	--	--

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	Б1.В.04 Дисциплина «Проектирование технических объектов», входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части ОПОП по направлению подготовки 15.04.02 – «Технологические машины и оборудование», направленность (профиль) программы «Проектирование технических объектов». Осваивается на 1 курсе в 1 семестре ¹ / на 1 курсе ² .
Общая трудоемкость дисциплины (в зачетных единицах и часах)	Зачетных единиц по учебному плану: 3 ЗЕ . Часов по учебному плану: 108 ч .
Виды учебной работы	Контактная работа обучающихся с преподавателем: - лекции 12/6 ч.; - практические занятия 12/6 ч.; - КСР 4/2 ч. Самостоятельная работа 44/85 ч. Контроль - 36/9 ч.
Изучаемые темы (разделы)	Тема 1. Основные параметры, технические характеристики и показатели технических объектов. Жизненный цикл машиностроительных изделий Тема 2. Прогнозирование и закономерности развития техники. Новые технологии и технические разрывы. Тема 3. Алгоритмы и методы поиска новых технических решений. Эвристические методы и алгоритмы решения изобретательских задач. Тема 4. Этапы проектирования и конструирования изделий. Методы проектирования. Тема 5. Основы расчета изделий и машин на прочность и долговечность Тема 6. Технико-экономические и эксплуатационные показатели изделий. Стандартизация и унификация машин.
Форма промежуточной аттестации	Экзамен в 1 семестре / на 1 курсе

¹ Очная форма обучения

² Заочная форма обучения

