

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОГЛАСОВАНО**

Заведующий кафедрой

Кафедра технологических машин  
и оборудования нефтегазового  
комплекса (ТМиОНК\_ИНГ)

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой

Кафедра технологических машин  
и оборудования нефтегазового  
комплекса (ТМиОНК\_ИНГ)

наименование кафедры

Э.А. Петровский

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ДИСЦИПЛИНЫ  
СПЕЦИАЛИЗАЦИИ  
МЕТРОЛОГИЯ,  
СТАНДАРТИЗАЦИЯ И  
СЕРТИФИКАЦИЯ**

Дисциплина Б1.Б.21.06 ДИСЦИПЛИНЫ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ  
Метрология, стандартизация и сертификация

Направление подготовки / 23.05.02 Транспортные средства  
специальность специального назначения специализация

Направленность 23 05 02 03 Наземные транспортные  
(профиль) \_\_\_\_\_

Форма обучения очная

Год набора 2017

Красноярск 2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

230000 «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ НАЗЕМНОГО ТРАНСПОРТА»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Специальность 23.05.02 Транспортные средства специального назначения специализация 23.05.02.03 Наземные транспортные средства и комплексы аэродромно-технического обеспечения полетов авиации

Программу к.ф.-м.н., доцент, Н.А. Шепета  
составили

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является формирование у студентов знаний, умений и навыков в области метрологии, стандартизации, сертификации, взаимозаменяемости, квалитметрии, методов и средств измерений, которые необходимы для осуществления деятельности по профилю подготовки.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачи изучения дисциплины:

- подготовка будущих инженеров к решению организационных, научных, технических и правовых задач метрологии, стандартизации, сертификации, взаимозаменяемости, квалитметрии, методов и средств измерений, при проектировании, производстве и эксплуатации элементов технологических машин и оборудования;

- изучение и освоение на практике современных принципов, методов и средств измерения физических величин, средств испытаний и контроля, их использования в обеспечении качества продукции;

- получение студентами теоретических знаний и практических навыков работы с нормативными документами общетехнической и отраслевой направленности;

- получение необходимых сведений о методах и процедурах подтверждения соответствия оборудования заданным требованиям, выборе необходимой доказательности соответствия оборудования требованиям нормативных документов;

- приобретение навыков решения задач и выполнение процедур количественного оценивания качества.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

<b>ОПК-5: способностью демонстрировать понимание значимости своей будущей специальности, стремлением к ответственному отношению к своей трудовой деятельности</b>	
Уровень 1	основные методы и способы получения, обработки, хранения, передачи и анализа информации с применением информационно-коммуникационных технологий с соблюдением требований информационной безопасности; методы и средства определения точности и качества изделий;

	основные задачи, принципы и методы метрологии и стандартизации
Уровень 1	обоснованно применять методы метрологии и стандартизации; рассчитывать количественные и качественные показатели продукции и изделий; применять методы метрологии и стандартизации для решения задач профессиональной деятельности, правила построения технических схем и чертежей
Уровень 1	навыками проведения количественной оценки качества объекта; навыками расчета и измерений количественных и качественных показателей продукции и изделий, навыками их отображения на технических схемах и чертежах
<b>ПК-7: способностью разрабатывать с использованием информационных технологий конструкторско-техническую документацию для производства новых или модернизируемых образцов транспортных средств специального назначения</b>	
Уровень 1	особенности структуры, содержания, формирования, области применения, правил разработки и утверждения конструкторско-технической документации с соблюдением требований метрологии и стандартизации
Уровень 1	использовать нормативные правовые документы в своей деятельности, в том числе с применением информационно-коммуникационных технологий
Уровень 1	навыками постановки измерительных задач и их решения с учётом требований действующей нормативной документации в области метрологии и стандартизации с применением информационно-коммуникационных технологий
<b>ПК-8: способностью разрабатывать технические условия, стандарты и технические описания транспортных средств специального назначения</b>	
Уровень 1	типы, виды и структуру нормативных документов, действующих в сфере профессиональной деятельности, правила их формирования, области применения
Уровень 1	составлять в соответствии с установленными требованиями типовые проектные, технологические, технические и рабочие документы
Уровень 1	навыками чтения и оформления научно-технической (кинематические и монтажные схемы, сборочные и детализованные чертежи) и служебной (технические условия, задания, технические требования) документации
<b>ПК-10: способностью разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта транспортных средств специального назначения</b>	
Уровень 1	основные положения метрологии, стандартизации и сертификации; типы, виды технологической и технической документации как объектов стандартизации; принципы и схемы сертификации; классификацию видов, методов и средств измерений; основы обеспечения единства измерения
Уровень 1	проводить измерения в соответствии с установленными методиками с выбором средства измерения; проводить обработку однократных и многократных измерений с

	оценкой погрешности результатов; применять схемы сертификации; осуществлять квалитетрический анализ; использовать методы и формы обеспечения взаимозаменяемости для расчетов критериев точности
Уровень 1	навыками применения документов национальной и международной систем стандартизации и технического регулирования при разработке технологической документации; навыками применения результатов измерений и расчетов при разработке технологической и технической документации
<b>ПСК-3.2: способностью к профессиональной деятельности на всех стадиях производства наземных транспортных средств и комплексов аэродромно-технического обеспечения полетов авиации с использованием передовых технологий и методов организации производства</b>	
Уровень 1	основные положения технического регулирования, стандартизации, метрологии, взаимозаменяемости, технических измерений; классификацию видов, методов и средств измерений, используемые для контроля технологических процессов и параметров технологического оборудования; особенности технологических процессов изготовления продукции при соблюдении требований метрологии и стандартизации
Уровень 1	определять номенклатуру основных групп показателей качества продукции и технологий; выбирать средства измерений для конкретных условий применения; обрабатывать результаты измерений и квалитетрического анализа объектов, используя стандартное оборудование, приборы, материалы, информационные технологии
Уровень 1	навыками контроля соответствия характеристик и параметров продукции и изделий технологическим требованиям; навыками сопровождения технологических процессов с обеспечением надлежащего качества продукции; навыками определения характеристик и параметров продукции средствами измерения и контроля; навыками проведения расчётов в соответствии с методами метрологии, квалитетрии и стандартизации, в том числе с использованием персонального компьютера

#### 1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как последующее:

Теория механизмов и машин  
Технология конструкционных материалов  
Учебная технологическая  
Математика  
Материаловедение

Физика

Начертательная геометрия и инженерная графика

Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

Детали машин и основы конструирования

Основы авиационной техники и обеспечение безопасности полётов

Производственная конструкторская

Технология обслуживания воздушных судов

Конструкции транспортных средств специального назначения

Технологические процессы авиатопливообеспечения

Контроль качества авиационных горюче-смазочных материалов и специальных жидкостей

Производственная технологическая

Эксплуатация, диагностика, ремонт и утилизация транспортных средств специального назначения

Проектирование объектов авиатопливообеспечения

Технология производства транспортных средств специального назначения

Проектирование транспортных средств специального назначения

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		5
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>4 (144)</b>	<b>4 (144)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,5 (54)</b>	<b>1,5 (54)</b>
занятия лекционного типа	0,5 (18)	0,5 (18)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	1 (36)	1 (36)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1,5 (54)</b>	<b>1,5 (54)</b>
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Да	Да
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>	<b>1 (36)</b>

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Метрология	4	0	0	6	ПК-10 ПК-7 ПК-8 ПСК-3.2
2	Технические средства и методы измерений	4	8	0	12	ПК-10 ПК-7 ПК-8 ПСК-3.2
3	Стандартизация и основы квалиметрии	6	12	0	18	ПК-10 ПК-7 ПК-8 ПСК-3.2
4	Взаимозаменяемость	4	16	0	18	ПК-10 ПК-7 ПК-8 ПСК-3.2
Всего		18	36	0	54	

#### 3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме



1	1	<p>Теоретические основы метрологии. Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина, количественные и качественные проявления свойств объектов материального мира. Международная система единиц. Достоверность измерений. Основные понятия, связанные со средствами измерений. Понятие об эталонах единиц и образцовых средствах измерения. Погрешности измерений</p>	4	0	0
---	---	---	---	---	---

2	2	<p>Классификация видов и методов измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Закономерности формирования результата измерения, понятие погрешности, источники погрешностей. Понятие многократного измерения. Алгоритмы обработки многократных измерений. Классификация измерительных средств и приборов, выбор измерительных средств. Поверка средств измерений. Эталоны единиц физических величин. Классификация эталонов. Передача информации о размерах единиц от эталонов средствам измерения. Методы и средства передачи размера единиц; государственные, ведомственные и локальные поверочные схемы. Механические средства измерения длины. Оптико-механические средства измерения длины. Измерение шероховатости поверхности.</p>	4	0	0
---	---	---	---	---	---

3	3	<p>Сертификация, её роль в повышении качества продукции и развитие на международном, региональном и национальном уровнях. Правовые основы стандартизации. Международная организация по стандартизации (ИСО). Основные положения государственной системы стандартизации ГСС. Методы и принципы стандартизации. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов. Основные цели и объекты сертификации. Показатели качества и методы оценки его уровня. Понятие об оптимальном качестве. Условия осуществления сертификации. Обязательная и добровольная сертификация. Правила и порядок проведения сертификации. Органы по сертификации и испытательные лаборатории. Сертификация услуг. Сертификация систем качества</p>	6	0	0
---	---	--	---	---	---

4	4	<p>Значение взаимозаменяемости в сферах производства, эксплуатации и ремонта машин. Методы и формы обеспечения взаимозаменяемости. Критерии точности: допуски и посадки, шероховатость поверхности, отклонение формы и положения поверхностей деталей; методы измерения, контроля, условные обозначения на чертежах, принципы выбора оптимальных показателей. Ряды нормальных диаметров и линейных размеров. Ряды допусков на размеры и предпочтительные поля, реконструкция полей допусков. Посадки в системах отверстия и вала. Зависимые и независимые допуски, методы расчёта, измерения и контроля. Точность типовых соединений и их условные обозначения. Государственная система метрологического обеспечения народного хозяйства.</p>	4	0	0
Всего			18	0	0

### 3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	2	Однократные измерения и оценка их погрешностей. Типы приборов	2	0	0

2	2	Обработка многократных измерений. Оценка доверительного интервала	2	0	0
3	2	Выбор и обоснование средств измерений для контроля линейных размеров деталей	4	0	0
4	3	Национальные и международные системы стандартизации и технического регулирования	4	0	0
5	3	Обязательная и добровольная сертификации. Схемы сертификации.	4	0	0
6	3	Показатели качества и методы оценки его уровня. Расчет показателей качества. Экспертный метод.	4	0	0
7	4	Взаимозаменяемость. Допуски и посадки гладких сопряжений.	4	0	0
8	4	Допуски и посадки резьбовых соединений.	4	0	0
9	4	Допуски и посадки подшипниковых узлов	2	0	0
10	4	Размерные цепи.	4	0	0
11	4	Расчет допусков калибров и контракалибров для контроля гладких цилиндрических деталей	2	0	0
Всего			26	0	0

### 3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

#### 4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Сибирский федеральный университет [СФУ]. Центр технологий электронного обучения, Сибирский федеральный университет [СФУ]. Лаборатория по разработке мультимедийных электронных образовательных ресурсов	Метрология. Презентационные материалы. Банк тестовых заданий в системе UniTest: электронные приложения к теоретическому курсу	Красноярск: Сибирский федеральный университет [СФУ], 2008
Л1.2	Танкович Т. И., Амузаде А. С., Шевченко В. В.	Метрология, стандартизация, сертификация: учеб.-метод. пособие для контрол. работы	Красноярск: СФУ, 2012
Л1.3	Емельянов Р. Т., Прокопьев А. П., Турышева Е.С.	Метрология, стандартизация, сертификация: лабораторный практикум [для студентов напр. 270800 «Строительство»]	Красноярск: СФУ, 2014

#### 5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

#### 6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Аристов А. И., Карпов Л. И., Приходько В. М., Раковщик Т. М.	Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов, обучающихся по машиностроительным направлениям подготовки и специальностям	Москва: Академия, 2006

Л1.2	Тартаковский Д. Ф., Ястребов А. С.	Метрология, стандартизация и технические средства измерений: учебник для вузов	Москва: Высшая школа, 2002
Л1.3	Никифоров А. Д., Бакиев Т. А.	Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие для учреждений среднего профессионального образования по специальностям технического профиля	Москва: Высшая школа, 2005
Л1.4	Радкевич Я. М., Схиртладзе А. Г., Лактионов Б. И.	Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов по направлениям подготовки бакалавров и магистров "Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств" и по направлениям подготовки дипломированных специалистов "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" и "Автоматизированные технологии и производства"	Москва: Высшая школа, 2006
Л1.5	Кириллов В. И.	Квалиметрия и системный анализ: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2013
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Авдеев Б. Я., Антонюк Е. М., Чернявский Е. А., Алексеев В. В.	Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов по направлениям подготовки "Приборостроение", "Оптотехника"	Москва: Академия, 2007
Л2.2	Ковалева О. А., Лукичева С. В.	Метрология. Электрические измерения: учеб. пособие	Красноярск: Красноярская академия цветных металлов и золота [ГАЦМиЗ], 1998
Л2.3	Сергеев А. Г., Латышев М. В., Терегеря В. В.	Метрология, стандартизация, сертификация: учебное пособие для вузов по направлению "Метрология, стандартизация и сертификация" и специальности "Метрология и метрологическое обеспечение"	Москва: Логос, 2003
Л2.4	Андрианов Ю. М., Субетто А. И.	Квалиметрия в приборостроении и машиностроении	Ленинград: Машиностроение, Ленингр. отделение, 1990

Л2.5	Сергеев А.Г., Латышев М.В., Терегеря В.В.	Метрология, стандартизация, сертификация: учебное пособие для вузов по направлению "Метрология, стандартизация и сертификация" и специальности "Метрология и метрологическое обеспечение"	Москва: Логос, 2003
Л2.6	Фомин В. Н.	Квалиметрия. Управление качеством. Сертификация: учеб. пособие для студентов вузов	Москва: Ось-89, 2007
Л2.7	Гетманов В. Г.	Метрология, стандартизация, сертификация для систем пищевой промышленности: учеб. пособие для вузов	М.: ДеЛи принт, 2006
Л2.8	Федюкин В. К.	Квалиметрия. Измерение качества промышленной продукции: учебное пособие для вузов по специальности 080502 "Экономика и управление на предприятии (по отраслям)"	Москва: КноРус, 2010
Л2.9	Морозов А.Н., Чубарь А.В.	Метрология, стандартизация, сертификация. Метрология в электрических измерениях: метод. указания к выполнению расчетных заданий для студентов спец. 210100, 220200, 220300, 220400, 071900	Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2004
Л2.1 0	Сергеев А.Г., Латышев М.В., Терегеря В.В.	Метрология, стандартизация, сертификация: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений	М.: Логос, 2003
Л2.1 1	Фомин В. Н.	Квалиметрия. Управление качеством. Сертификация: Курс лекций	Москва: ЭКМОС, 2000
Л2.1 2	Азгальдов Г. Г.	Квалиметрия для инженеров-механиков	Москва: Московский автомобильно- дорожный институт (Государственный технический университет) МАДИ (ГТУ), 2013
<b>6.3. Методические разработки</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Первышина Е. П., Усталова О. Н., Дроздов А. В., Серебрякова Л. И.	Метрология: метод. указания для выполнения практ. работ	Красноярск: ГУЦМиЗ, 2006



ЛЗ.2	Сибирский федеральный университет [СФУ]. Центр технологий электронного обучения, Сибирский федеральный университет [СФУ]. Лаборатория по разработке мультимедийных электронных образовательных ресурсов	Метрология. Презентационные материалы. Банк тестовых заданий в системе UniTest: электронные приложения к теоретическому курсу	Красноярск: Сибирский федеральный университет [СФУ], 2008
ЛЗ.3	Сибирский федеральный университет [СФУ]. Центр технологий электронного обучения, Сибирский федеральный университет [СФУ]. Лаборатория по разработке мультимедийных электронных образовательных ресурсов	Квалиметрия. Презентационные материалы. Банк тестовых заданий в системе UniTest: электронные приложения к теоретическому курсу	Красноярск: Сибирский федеральный университет [СФУ], 2008
ЛЗ.4	Танкович Т. И., Амузаде А. С., Шевченко В. В.	Метрология, стандартизация, сертификация: учеб.-метод. пособие для контрол. работы	Красноярск: СФУ, 2012
ЛЗ.5	Емельянов Р.Т., Прокопьев А.П., Турышева Е.С.	Метрология, стандартизация, сертификация: лабораторный практикум [для студентов напр. 270100 "Строительство"]	Красноярск: СФУ, 2012
ЛЗ.6	Емельянов Р. Т., Прокопьев А. П., Турышева Е.С.	Метрология, стандартизация, сертификация: лабораторный практикум [для студентов напр. 270800 «Строительство»]	Красноярск: СФУ, 2014

## 8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Основу теоретического обучения студентов составляют лекции.

Они дают систематизированные знания студентам о наиболее сложных и актуальных проблемах изучаемой дисциплины. На лекциях особое внимание уделяется не только усвоению студентами изучаемых проблем, но и стимулированию их активной познавательной деятельности, творческого мышления, развитию научного мировоззрения, профессионально-значимых свойств и качеств.

Осуществляя учебные действия на лекционных занятиях, студенты должны внимательно воспринимать действия преподавателя, запоминать складывающиеся образы, мыслить, добиваться понимания изучаемого предмета, применения знаний на практике, при решении учебно-профессиональных задач. Студенты должны аккуратно вести конспект. В случае недопонимания какой-либо части предмета следует задать вопрос в установленном порядке преподавателю. В процессе работы на лекции необходимо так же выполнять в конспектах модели изучаемого предмета (рисунки, схемы, чертежи и т.д.), которые использует преподаватель.

Работу над конспектом следует начинать с его доработки. С целью доработки необходимо прочитать записи, восстановить текст в памяти, а также исправить описки, расшифровать не принятые ранее сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее прочитать материал по литературе, необходимой для освоения дисциплины, разрешая в ходе чтения, возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополняя и исправляя свои записи. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект.

Подготовленный конспект, литература и ресурсы сети «Интернет», необходимым для освоения дисциплины (если таковые имеются), используются при подготовке к выполнению практических заданий, курсовой работы. Подготовка сводится к внимательному прочтению учебного материала, к выводу утверждений и формул, к решению примеров, задач, к ответам на вопросы. Примеры, задачи, вопросы по теме при этом являются средством самоконтроля. Непременным условием глубокого усвоения учебного материала является знание основ, на которых строится изложение материала, для чего студенту также следует обратиться к литературе и ресурсам сети «Интернет» (при наличии), которые необходимы для освоения дисциплины. Обращение к ранее изученному и дополнительному материалу не только помогает восстановить в памяти известные положения, выводы, но и приводит разрозненные знания в систему, углубляет и расширяет их.

Методические указания по выполнению практических заданий, курсовой работы приводятся в соответствующих элементах учебно-

методического комплекса по дисциплине. Все учебно-методические материалы предоставляются как в печатном, так и в электронном видах.

При подготовке к экзамену студенту рекомендуется повторно изучить конспекты лекций и рекомендованную литературу, просмотреть решения основных задач, а также составить письменные ответы на все вопросы, вынесенные на экзамен.

При наличии обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида учебно-методические материалы предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям здоровья и восприятия информации в зависимости от нозологии.

## **9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

### **9.1 Перечень необходимого программного обеспечения**

9.1.1	- Microsoft Windows Professional 7
9.1.2	- Microsoft® Office Professional Plus 2010
9.1.3	- ESET NOD32 Antivirus Business Edition
9.1.4	- Adobe Acrobat Pro Extended 9.0
9.1.5	- Компас 3D

### **9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем**

9.2.1	- Электронная библиотечная система «СФУ»;
9.2.2	- Политематическая электронно-библиотечная система «Znanium» изд-ва «Инфра-М»;
9.2.3	- Политематическая электронно-библиотечная система издательства «Лань»;
9.2.4	- Политематическая БД российских диссертаций Российской государственной библиотеки;
9.2.5	- Электронная библиотека РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина;
9.2.6	- БД нормативно-правовой информации «Консультант плюс»;
9.2.7	- Российские научные журналы на платформе eLibrary.ru;
9.2.8	- Российская БД нормативно-технической документации «NormaCS».

## **10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:

Специализированная мебель: аудиторные столы и стулья; аудиторная доска.

Технические средства обучения: проектор, экран для проектора, ноутбук с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:

Специализированная мебель: аудиторные столы и стулья; аудиторная доска, шкафы для хранения оборудования.

Технические средства обучения: проектор, экран для проектора, ноутбук с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Оборудование для проведения практических работ: наборы деталей типа: вал, муфты, подшипники, зубчатые колеса; наборы измерительного оборудования: калибры, штангенциркули, нутромеры, микрометры; наборы нормативно-технической документации.

Учебная аудитория для курсового проектирования:

- Специализированная мебель и оборудование: аудиторные столы и стулья; аудиторная доска, 13 компьютеров, интерфейс с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Помещение для самостоятельной работы:

Специализированная мебель: аудиторные столы и стулья, аудиторная доска, 12 компьютеров с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:

Специализированная мебель: аудиторные столы и стулья; аудиторная доска.

Технические средства обучения: проектор, экран для проектора, ноутбук с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.