

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ

Направление подготовки

27.03.01 Стандартизация и метрология

Направленность программы

Стандартизация и сертификация в производстве металлопродукции

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Программа подготовка – академический бакалавриат

Форма обучения

Заочная

Институт
Кафедра
Курс


*Естествознания и стандартизации
Технологий, сертификации и сервиса автомобилей
4, 5*

Магнитогорск
2016г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, утвержденного приказом МОиН РФ от 30 октября 2014г., №1412.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Технологий, сертификации и сервиса автомобилей

«26 » сентября 2016 г., протокол № 2.

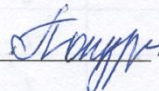
Зав. кафедрой  / И.Ю. Мезин/

Рабочая программа одобрена методической комиссией Института Естествознания и стандартизации

«26» сентября 2016 г., протокол № 2.

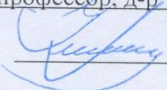
Председатель  / И.Ю. Мезин/

Рабочая программа составлена:	<u>доцент, канд. техн. наук</u>
<u>КРСУЗ 2410</u>	<u>КРСУЗ 2410</u>
<u>КРСУЗ 2410</u>	<u>КРСУЗ 2410</u>
<u>КРСУЗ 2410</u>	<u>КРСУЗ 2410</u>
<u>КРСУЗ 2410</u>	<u>КРСУЗ 2410</u>
<u>КРСУЗ 2410</u>	<u>КРСУЗ 2410</u>





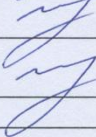
 / Понурко И.В./

Рецензент:

зав. кафедрой ТОМ, профессор, д-р техн. наук

 / М.В. Чукин/

Лист регистрации изменений и дополнений

№ п/п	Раздел РПД (модуля)	Краткое содержание изменения/дополнения	Дата. № протокола заседания ка- федры	Подпись зав. ка- федрой
1	8	Актуализация учебно-методического и программного обеспечения	18.09.2017 г. Протокол №2	
2	9	Актуализация материально-технического обеспечения	18.09.2017 г. Протокол №2	
3	8	Актуализация учебно-методического и программного обеспечения	23.10.2018 г. Протокол №3	
4	9	Актуализация материально-технического обеспечения	23.10.2018 г. Протокол №3	
5	8	Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения	03.09.2019 г. Протокол №1	

1 Цели освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины «Статистические методы контроля и управления качеством»: развитие статистического мышления для более полного понимания технологических процессов и их регулирования, получения, анализа информации о качестве продукции и процессов. управление и обеспечение качества с помощью методов математической статистики, обеспечивающих эффективную работу предприятия и повышение конкурентоспособности, как выпускаемой продукции, так и самого предприятия.

Задачи изучения дисциплины: внедрение современных методов статистического контроля для получения, обработки и анализа данных для обеспечения жизненного цикла продукции; применение методов статистического контроля качества продукции.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки бакалавра

Дисциплина «Статистические методы контроля и управления качеством» входит в вариативную часть блока 1 образовательной программы по направлению 27.03.01 Стандартизация и метрология.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин: Математика, Информатика.

Знания (умения, владения), полученные при изучении дисциплины, будут необходимы им при выполнении ГИА.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины «Статистические методы контроля и управления качеством» студент должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-2 - способностью участвовать в практическом освоении систем управления качеством	
Знать	современные концепции, принципы и подходы в области менеджмента качества; существующие международные и отечественные стандарты на статистические методы контроля и управления качеством; методы обеспечения и управления качеством продукции и услуг
Уметь	организовывать и осуществлять обоснованные выборочные наблюдения и сбор статистических данных; внедрять и применять методы статистического анализа данных измерений и испытаний характеристик продукции и процессов с целью управления и совершенствования; внедрять и применять методы статистической оценки пригодности измерительных систем, статистического контроля качества продукции
Владеть	навыками оформления результатов и отчетов обработки статистических данных по оценке качества продукции процессов, документирования процессов интегрированной СМК и осуществлять их декомпозицию
ПК-5 - способностью производить оценку уровня брака, анализировать его причины и разрабатывать предложения по его предупреждению и устранению	
Знать	методы анализа статистических данных в области управления качеством, методы статистического контроля
Уметь	применять методы статистического контроля качества продукции при крупносерийном и массовом производстве продукции, выполнять технические изме-

	рения механических, физико-механических и технологических свойств материалов
Владеть	компьютерными технологиями для снижения и повышения качества получения данных в области управления качеством с применением статистических методов; навыками разработки документации по улучшению качества продукции
ПК-17 - способностью проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств	
Знать	методологию оценки качества целенаправленной деятельности различных организационных структур, методы статистической обработки информации для ее анализа и принятия решений
Уметь	проводить статистический анализ процессов, анализ видов и последствий отказов, структурировать функции качества
Владеть	навыками работы в специальных программных продуктах; навыками идентификации и выбора современных средств и методов управления качеством; практическими навыками применения средств и методов управления качества на предприятии; современными методами контроля качества продукции и ее сертификации; методикой расчета финансовых показателей и оценки состояния предприятия

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 единиц 252 акад. часов в том числе:

- контактная работа – 36,5 акад. часов
 - аудиторная – 32 акад. часов;
 - внеаудиторная - 4,5 акад. часов
- самостоятельная работа – 202,9 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 8,7 акад. часов
- подготовка к зачету – 3,9 акад. часов

Раздел / тема дисциплины	курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)		Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		Лекции	практич. занятия				
1. Элементы теории вероятности и математической статистики.	4	1	2	20	-самостоятельное изучение учебной литературы	Практическое занятие, устный опрос (собеседование)	ПК-2-з ПК-5-з ПК-17-з
2. Сбор статистических данных и их представление. Выборочные наблюдения. Анализ измерительных систем. Изменчивость измерений	4	2	2/2И	20	-самостоятельное изучение учебной литературы -выполнение домашнего задания	Практическое занятие, устный опрос (собеседование)	ПК-2-з ПК-5-з ПК-17-з
3. Гистограмма как метод первичного анализа процесса	4	1	2	20	-самостоятельное изучение учебной литературы -выполнение домашнего задания	Практическое занятие, устный опрос (собеседование)	ПК-2-зу ПК-5-зу ПК-17-зу
4. Статистический приемочный контроль по качественному признаку. Статистический приемочный контроль по количественному признаку	4	2	2/2И	29,1	-самостоятельное изучение учебной литературы -выполнение домашнего задания	Практическое занятие, устный опрос (собеседование)	ПК-2-зу ПК-5-зу ПК-17-зу
Итого по разделу		6	8/4И	89,1		Зачет	
5. Вариации процессов. Обычные и особые причины вариаций. процесса. Статистическое регулирование процессов.	5	2	2	30	-самостоятельное изучение учебной литературы -выполнение домашнего задания	Практическое занятие, устный опрос (собеседование)	ПК-2-зув ПК-5-зув ПК-17-зув
6. Качественные и количественные характеристики процесса. Понятие стабильности процесса. Оценка возможностей	5	2	2	30	-самостоятельное изучение учебной литературы -выполнение домашнего задания	Практическое занятие, устный опрос (собеседование)	ПК-2-зув ПК-5-зув ПК-17-зув
7. Контрольные карты Шухарта для количественных (R-карта, S-карта, X-карта, Xcp-карта) и качественных	5	2	3/2И	30	-самостоятельное изучение учебной литературы -выполнение домашнего задания	Практическое занятие, устный опрос (собеседование)	ПК-2-зув ПК-5-зув ПК-17-зув

(р-карта, и-карта, пр-карта, с-карта) признаков. Излишняя регулировка процессов. Правила выбора контрольных карт.					-выполнение домашнего задания		
8. Оценка воспроизводимости и пригодности процессов с использованием индексов \bar{C}_p , \bar{C}_{pk} , \bar{P}_p , \bar{P}_{pk} , \bar{C}_{mk} , \bar{S}_{mk} . Адаптированные контрольные карты.	5	2	3/2И	23,8	-самостоятельное изучение учебной литературы -выполнение домашнего задания	Практическое занятие, устный опрос (собеседование)	ПК-2-зுவ ПК-5-зுவ ПК-17-зுவ
Итого по разделу		8	10/4И	113,8		Экзамен	
Итого по дисциплине		14	18/4И	202,9			

5 Образовательные и информационные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины используются традиционная и модульно - компетентностная технологии.

Перед каждой лекцией проводится выборочный опрос по материалу предыдущих лекций или тем назначенных преподавателем для самостоятельно или углубленного изучения. Особое внимание следует уделить терминологии и рассмотрению вопросов связанных с пониманием студентами методов оценки и управления процессами производства, пониманию типов вариабельности и погрешности измерений, знанию методов оценки такой погрешности и умению адекватно оценивать результаты для принятия решений. Студенты должны четко представлять разницу и уметь оценивать стабильность, воспроизводимость, сходимость результатов измерений. Умению планировать выборочные исследования и учитывать различные факторы и их взаимодействие при планировании экспериментальных исследований. Также особое внимание уделить изучению методов статистического приемочного контроля и построению и анализу оперативной характеристики планов контроля в частности.

Учебным планом предусмотрены интерактивные занятия. Практические занятия проводятся с использованием активных форм проведения занятий в виде семинаров-дискуссий, на которых обсуждаются и решаются практические проблемы курса, используется работа в команде, деловые игры, разбор конкретных ситуаций.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов осуществляется в виде чтения с проработкой материала, при подготовке к текущему контролю, экзамену, при выполнении контрольной работы.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

По дисциплине предусмотрена внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала; выполнения контрольной работы.

Перечень тем контрольной работы (4 курс)

1. Корреляционный, регрессионный, дисперсионный анализ.
2. Метод оценки измерительных систем ANOVA.
3. Состав, суть и содержание стандартов, выпущенных Госстандартом России по применению статистических методов контроля и управления качеством.
4. Современные контрольные карты и методы их анализа
5. Многомерные статистические методы анализа
6. Планирование эксперимента.

Контрольная работа (5 курс)

Студенту выдается задание изучить технологический процесс производства конкретного вида продукции. Изучить нормативную и технологическую документацию, действующую в производстве, допуски и дефекты параметров продукции, причины их возникновения.

Работа должна содержать следующие разделы:

- описание технологии, основных, важных для потребителя параметров качества продукции, основных дефектов по ним и их анализ;
- определяются основные причины возникновения дефектов продукции выделяются критические параметры и проводится анализ параметров процесса влияющих на их формирование;
- оценивается система контроля качества продукции;
- выводы по проделанной работе.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-2 - способностью участвовать в практическом освоении систем управления качеством		
Знать	современные концепции, принципы и подходы в области менеджмента качества; существующие международные и отечественные стандарты на статистические методы контроля и управления качеством; методы обеспечения и управления качеством продукции и услуг	<p><i>Теоретические вопросы к экзамену:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Виды распределений используемых при статистической оценке данных. 2. Данные измерений: атрибутивные (качественные) и переменные (количественные). 3. Контрольные листки для сбора данных. 4. Гистограмма. Что такое гистограмма, алгоритм построения и оценки процесса с использованием гистограмм. 5. Воспроизводимость и пригодность процесса. Индексы воспроизводимости, пригодности процесса. Оценка технологической точности оборудования. 6. Что такое измерительная система. Методы оценки измерительных систем. 7. Характеристики измерительной системы (смещение, линейность, сходимость, воспроизводимость, стабильность) 8. Контрольные карты. Виды контрольных карт и алгоритм выбора необходимых карт в зависимости от данных измерений. 9. Контрольные карты по количественному признаку. Порядок построения и оценки стабильности и воспроизводимости процесса на их основе. 10. Контрольные карты по качественному признаку. Порядок построения и оценки стабильности и воспроизводимости процесса на их основе.
Уметь	организовывать и осуществлять обоснованные выборочные наблюдения и сбор статистических данных; внедрять и применять методы статистического анализа данных измерений и испытаний характеристик продукции и процессов с целью управления и совершенствования; внедрять и применять методы статистической	<p><i>Практические задания:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сделать оценки качественных измерительных систем. Полный метод оценки, кривая калибра, экспресс метод оценки качественной измерительной системы. 2. Сделать оценка количественных измерительных систем. Метод средних и размахов, метод ANOVA.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	оценки пригодности измерительных систем, статистического контроля качества продукции	
Владеть	навыками оформления результатов и отчетов обработки статистических данных по оценке качества продукции процессов, документирования процессов интегрированной СМК и осуществлять их декомпозицию	<ol style="list-style-type: none"> 1. Составить контрольные карты. Виды контрольных карт и алгоритм выбора необходимых карт в зависимости от данных измерений. 2. Составить контрольные карты по количественному признаку. Порядок построения и оценки стабильности и воспроизводимости процесса на их основе. 3. Составить контрольные карты по качественному признаку. Порядок построения и оценки стабильности и воспроизводимости процесса на их основе.
ПК-5 - способностью производить оценку уровня брака, анализировать его причины и разрабатывать предложения по его предупреждению и устранению		
Знать	методы анализа статистических данных в области управления качеством, методы статистического контроля	<p><i>Теоретические вопросы к экзамену:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Статистический приемочный контроль качества продукции. Существующие виды и типы статистического приемочного контроля. 2. Риск потребителя и риск производителя при статистическом приемочном контроле. 3. Приемочное и браковочное число. 4. Статистический приемочный контроль по количественному признаку. Планы контроля. 5. Статистический приемочный контроль по качественному и альтернативному признаку. Планы контроля. 6. Нормальный, усиленный и ослабленный статистический приемочный контроль. Схема перехода. 7. Оперативная характеристика статистического приемочного контроля. Уровни контроля и определение приемлемого уровня дефектности. Основные определения. 8. Дисперсионный анализ и оценка гипотез. 9. Регрессионный анализ. 10. Корреляция признаков. Парная и множественная корреляция. Корреляционный анализ. 11. Типы причин вариаций (изменчивости) данных измерений характеристик

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		процесса и продукции. 12. Стабильное и нестабильное поведение процесса. 13. Оценка стабильности поведения процесса на основе гистограммы и контрольных карт.
Уметь	применять методы статистического контроля качества продукции при крупносерийном и массовом производстве продукции, выполнять технические измерения механических, физико-механических и технологических свойств материалов	<i>Практические задания:</i> 1. Провести статистический приемочный контроль по количественному признаку. Составлять планы контроля. 2. Провести статистический приемочный контроль по качественному и альтернативному признаку. Составлять планы контроля. 3. Провести нормальный, усиленный и ослабленный статистический приемочный контроль. Составлять схему перехода.
Владеть	компьютерными технологиями для снижения и повышения качества получения данных в области управления качеством с применением статистических методов; навыками разработки документации по улучшению качества продукции	1. Метод отбора выборочных данных из генеральной совокупности. 2. Классифицировать типы причин вариаций (изменчивости) данных измерений характеристик процесса и продукции. 3. Блок статистических функций EXCEL
ПК-17 - способностью проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств		
Знать	методологию оценки качества целенаправленной деятельности различных организационных структур, методы статистической обработки информации для ее анализа и принятия решений	<i>Теоретические вопросы к экзамену:</i> 1. Этапы проведения выборочных исследований статистической информации. 2. Методы отбора выборочных данных из генеральной совокупности. 3. Вида ошибок репрезентативности выборочных данных и их расчетные формулы.
Уметь	проводить статистический анализ процессов, анализ видов и последствий отказов, структурировать функции качества	<i>Практические задания:</i> 1. Построить гистограммы оценки процесса. 2. Классифицировать типы причин вариаций (изменчивости) данных измерений характеристик процесса и продукции.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Владеть	<p>навыками работы в специальных программных продуктах; навыками идентификации и выбора современных средств и методов управления качеством; практическими навыками применения средств и методов управления качеством на предприятии;</p> <p>современными методами контроля качества продукции и ее сертификации; методикой расчета финансовых показателей и оценки состояния предприятия</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Блок дисперсионного анализа EXEL. 2. Функции корреляционного анализа EXEL. 3. Методы оперативной характеристики статистического приемочного контроля. 4. Методы определения уровня контроля и определения приемлемого уровня дефектности.

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний и степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) основная литература:

1. Леонов, О.А. Статистические методы в управлении качеством : учебник / О.А. Леонов, Н.Ж. Шкаруба, Г.Н. Темасова. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 144 с. — ISBN 978-5-8114-3666-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122150> (дата обращения: 01.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Зубарев, Ю.М. Математические основы управления качеством и надежностью изделий : учебное пособие / Ю.М. Зубарев. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 176 с. — ISBN 978-5-8114-2405-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/91887> (дата обращения: 01.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) дополнительная литература:

1. Кайнова, В.Н. Статистические методы в управлении качеством : учебное пособие / В.Н. Кайнова, Е.В. Зимица ; под общей редакцией В.Н. Кайновой. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 152 с. — ISBN 978-5-8114-3664-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121465> (дата обращения: 01.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Ефимов В.В. Средства и методы управления качеством [Текст]: учеб. пособие. —М.: КНОРУС, 2009. -232 с. —ISBN978-5-390-00314-5 – **10 шт.**

3. Стандарты и качество [Текст]: ежемесячный научно-технический и экономический журн. —М.: РИА «Стандарты и качество». —ISSN 0038-9692.

4. Мир стандартов [Текст]: ежемесячный научно-технический журн. –М.: ФГУ «Консультационно-внедренческая фирма в области международной стандартизации и сертификации – Фирма «ИНТЕРСТАНДАРТ» . –ISSN 1990-5564.

5. Век качества [Текст]: отраслевой журн. –М.: ООО НИ экономики и связи и информатики Интерэкомс. –ISSN 2219-8210.

6. Контроль. Диагностика [Текст]: ежемесячный журнал оперативной производственной, технической и нормативной информации./ соучредитель Российское общество по неразрушающему контролю и технической диагностике. –М.: ООО Издательский дом «Спектр». – ISSN 0201-7032.

7. Управление качеством [Текст]: ежемесячный научно-практический журнал. –М.: ООО Издательский дом «Панорама». –ISSN 2074-9945.

в) методические разработки и указания:

1. Понурко, И.В. Статистические методы контроля и управления качеством : практикум / И.В. Понурко, С.А. Крылова, С.В. Юдина. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. Техн. Ун-та им. Г.И. Носова, 2019 – 153 с. – **5 шт.**
2. Осипов Д.С. Выборочные наблюдения. Методическая разработка по выполнению практической работы. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2008. – 50 с.
3. Осипов Д.С. Анализ измерительных систем. Методическая разработка по выполнению практической работы. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010. – 26 с.
4. Осипов Д.С. Визуализация и анализ данных по качеству с использованием гистограммы. Методические указания к практическим занятиям. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010. – 12 с.
5. Осипов Д.С., Рубин Г.Ш. Статистические методы контроля и управления качеством Методические указания к курсовой работе. –Магнитогорск: МГТУ, 2007

г) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяе-	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяе-	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/

Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp
---	---

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; учебная аудитория для проведения практических занятий	Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийные средства хранения, передачи и представления учебной информации. Специализированная мебель.
Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля промежуточной аттестации	Компьютерная техника с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно – образовательную среду университета. Специализированная мебель.
Помещение для самостоятельной работы	Компьютерная техника с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно – образовательную среду университета. Специализированная мебель.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Оборудование: станок сверлильный, станок токарно-винторезный, стол подъемный, штангенциркуль, тисы слесарные, ножовка по металлу, станок наждачный. Методическое обеспечение учебного процесса.