

Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования Московской области
«Университет «Дубна»
(государственный университет «Дубна»)

Филиал «Протвино»
Кафедра общеобразовательных дисциплин



Рабочая программа дисциплины (модуля)

Теория вероятностей и математическая статистика

наименование дисциплины (модуля)

Направление подготовки (специальность)

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

код и наименование направления подготовки (специальности)

Уровень высшего образования

бакалавриат

бакалавриат, магистратура, специалитет

Направленность (профиль) программы (специализация)

«Автоматизация технологических процессов и производств»

Форма обучения

очная

очная, очно-заочная, заочная

Протвино, 2020

Преподаватель (преподаватели):

Куликов А.В., доцент, к.ф.-м.н., кафедра общеобразовательных дисциплин

Фамилия И.О., должность, ученая степень, ученое звание, кафедра; подпись

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) высшего образования

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

(код и наименование направления подготовки (специальности))

Программа рассмотрена на заседании кафедры общеобразовательных дисциплин

(название кафедры)

Протокол заседания № 3 от « 24 » 06 2020 г.

Заведующий кафедрой



/А.Н. Сытин/

(Фамилия И.О., подпись)

СОГЛАСОВАНО

Зав. выпускающей кафедрой



/Маков П.В./

(подпись)

(фамилия, имя, отчество)

« » 20 г.

Эксперт

(Ф.И.О., ученая степень, ученое звание, место работы, должность)

Оглавление

1 Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)	4
2 Объекты профессиональной деятельности при изучении дисциплины (модуля)	4
3 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП	4
4 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)	4
5 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	9
6 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий ..	9
7 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) и методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)	13
8 Применяемые образовательные технологии для различных видов учебных занятий и для контроля освоения обучающимися запланированных результатов обучения	13
9 Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	14
10 Ресурсное обеспечение	38
11 Язык преподавания	40

1 Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью курса «Теория вероятностей и математическая статистика» является освоение студентами методов теории вероятности и математической статистики для последующего применения в профессиональной деятельности.

В задачи дисциплины входит обучение навыкам создания и анализа математических моделей случайных явлений, формирование способности к самостоятельному решению сложных математических задач

2 Объекты профессиональной деятельности при изучении дисциплины (модуля)

Объектами профессиональной деятельности в рамках изучаемой дисциплины (модуля) являются: —

3 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.ОД.3 «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к числу обязательных дисциплин вариативной части цикла блока дисциплин. Изучается в 3–м семестре 2–го курса.

Приступая к изучению дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика», студенты должны иметь твёрдые знания по предметам «Аналитическая геометрия и линейная алгебра» и «Математический анализ».

После освоения дисциплины студент получает необходимые знания для продолжения изучения дисциплин естественнонаучного цикла: «Физика», «Вычислительная математика», а также дисциплин профессионального цикла.

4 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Раздел заполняется в соответствии с картами компетенций.

Формируемые компетенции (код компетенции, уровень (этап) освоения) <i>(последний – при наличии в карте компетенции)</i>	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
ОК–3 – способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	Знать: Код 31 (ОК-3) русский и иностранный языки Уметь: Код У1 (ОК-3) читать оригинальную литературу в области профессиональной деятельности на русском и иностранном языках для получения необходимой информации Владеть: Код В1 (ОК-3) навыками общения в области профессиональной деятельности на иностранном языке
ОК–4 – способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	Знать: Код 31 (ОК-4) методику установления качества деятельности, измерения и определения тенденций улучшения, описания его критериев и способы их применения; подходы к руководству организацией, нацеленные на обеспечение качества, основанные на участии всех ее членов и

	<p>направленные на достижение долгосрочного успеха путем удовлетворения требований потребителя и выгоды для организации и общества</p> <p>Знать: Код 32 (ОК-4*) профессиональные и личностные качества других технологов в пределах группы</p> <p>Уметь: Код У1 (ОК-4) выполнять работы по проектированию системы организации и управления производством и организовать работу производственных коллективов</p> <p>Уметь: Код У2 (ОК-4*) планировать и координировать работу исполнителей, участвующих в разработке технологических процессов; анализировать и оценивать профессиональные качества других технологов в пределах группы; анализировать результаты деятельности других технологов в пределах группы</p>
<p>ОК –5 – способностью к самоорганизации и самообразованию</p>	<p>Знать: Код 31 (ОК-5) методы проектно-конструкторской работы; подход к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях; общие требования к автоматизированным системам проектирования; перспективы технического развития и особенности деятельности организаций, компетентных на законодательно-правовой основе в области технического регулирования и метрологии</p> <p>Уметь: Код У1 (ОК-5) выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции отрасли, эффективное оборудование; выполнять анализ технологических процессов и оборудования как объектов автоматизации и управления; оценивать точность и достоверность результатов моделирования</p> <p>Владеть: Код В1 (ОК-5) навыками выбора аналогов и прототипа конструкций при их проектировании; навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля; навыками анализа технологических процессов как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации</p>
<p>ОПК–4 – способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий</p>	<p>Знать: Код31 (ОПК-4) способы анализа технической эффективности автоматизированных систем</p> <p>Знать: Код32 (ОПК-4*) отечественный и зарубежный опыт по направлению исследований в области машин, производств, систем автоматизации</p>

<p>решения</p>	<p>ции и механизации технологических процессов механосборочного производства</p> <p>Уметь: КодУ1 (ОПК-4) выполнять анализ технологических процессов и оборудования как объектов автоматизации и управления</p> <p>Уметь: КодУ2 (ОПК-4*) принимать нетрадиционные принципиальные технические решения при проектировании аппаратно-программных комплексов автоматических и автоматизированных систем механосборочных производств</p> <p>Владеть: КодВ1 (ОПК-4) навыками анализа технологических процессов как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации</p> <p>Владеть: КодВ2 (ОПК-4*) проектирование аппаратно-программных комплексов автоматических и автоматизированных систем</p>
<p>ПК–6 – способностью проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа</p>	<p>Знать: КодЗ1 (ПК-6) методы диагностирования технических и программных систем</p> <p>Знать: КодЗ2 (ПК-6*) передовой отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации и механизации производственных процессов; виды брака и способы его предупреждения и устранения; требования охраны труда при выполнении технического обслуживания средств и систем автоматизации и механизации</p> <p>Уметь: КодУ1 (ПК-6) проводить анализ САУ, оценивать статистические и динамические характеристики; диагностировать показатели надежности локальных технических систем</p> <p>Уметь: КодУ2 (ПК-6*) выполнять и контролировать операции периодического (регламентного) технического обслуживания средств автоматизации и механизации; оценивать качество выпускаемой продукции, находить и устранять источники брака; оценивать вероятность отказов технических средств, повышать надежность системы</p> <p>Владеть: КодВ1 (ПК-6) навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании; навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля</p> <p>Владеть: КодВ2 (ПК-6*)</p>

	<p>разработка предложений по предупреждению брака и повышению качества продукции; обеспечение бесперебойной работы и надежности средств механизации и автоматизации</p>
<p>ПК–9 – способностью определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления</p>	<p>Знать: КодЗ1 (ПК-9) способы анализа качества продукции, организацию контроля качества и управления технологическими процессами Знать: КодЗ2 (ПК-9*) правила монтажа, наладки и эксплуатации средств автоматизации, механизации, контроля и диагностики технологических процессов механосборочного производства; устройство, назначение, принцип работы и правила эксплуатации контрольно-измерительного оборудования, приборов и инструментов Уметь: КодУ1 (ПК-9) выбирать эффективные исполнительные механизмы, определять простейшие неисправности, составлять спецификации; диагностировать показатели надежности локальных технических систем Уметь: КодУ2 (ПК-9*) пользоваться инструментом, оборудованием и приборами для наладки средств и системы автоматизации и механизации; производить испытания средств автоматизации, механизации, контроля и диагностики по заданным методикам, обрабатывать и анализировать результаты Владеть: КодВ1 (ПК-9) навыками оценки показателей надежности и ремонтнопригодности технических элементов и систем Владеть: КодВ2 (ПК-9*) выполнение работ по монтажу, наладке, испытанию и сдаче в эксплуатацию средств автоматизации, механизации, контроля и диагностики под руководством специалиста высшего квалификационного уровня</p>
<p>ПК–10 – способностью проводить оценку уровня брака продукции, анализировать причины его появления, разрабатывать мероприятия по его предупреждению и устранению, по совершенствованию продукции, технологических процессов, средств автоматизации и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, систем экологического менеджмента предприятия, по</p>	<p>Знать: КодЗ1 (ПК-10) системы качества, порядок их разработки, сертификации, внедрения и проведения аудита Знать: КодЗ2 (ПК-10*) требования, предъявляемые к рациональной организации труда на рабочем месте; виды брака и способы его предупреждения и устранения Уметь: КодУ1 (ПК-10) применять: контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции и метрологического обеспечения продукции и технологических процессов ее изготовления;</p>

<p>сертификации продукции, процессов, средств автоматизации и управления</p>	<p>методы анализа данных о качестве продукции и способы анализа причин брака</p> <p>Уметь: КодУ2 (ПК-10*) оценивать качество выпускаемой продукции, находить и устранять источники брака; оценивать вероятность отказов технических средств, повышать надежность системы</p> <p>Владеть: КодВ1 (ПК-10) навыками оценки показателей надежности и ремонтпригодности технических элементов и систем</p> <p>Владеть: КодВ2 (ПК-10*) определение уровня брака продукции и причин его появления; разработка предложений по предупреждению брака и повышению качества продукции; обеспечение бесперебойной работы и надежности средств механизации и автоматизации</p>
<p>ПК – 20 способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций</p>	<p>Знать: КодЗ1 (ПК-20) системы качества, порядок их разработки, сертификации, внедрения и проведения аудита</p> <p>Знать: КодЗ2 (ПК-20*) конструктивные особенности и назначение средств автоматизации и механизации, правила их эксплуатации; порядок разработки и оформления технической документации</p> <p>Уметь: КодУ1 (ПК-20) технологии разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля</p> <p>Уметь: КодУ2 (ПК-20*) составлять обзоры, собирать отзывы, оформлять отчеты и необходимые материалы для заключения договоров со специализированными организациями</p> <p>Владеть: КодВ1 (ПК-20) навыками наладки, настройки, регулировки, обслуживания технических средств и систем управления</p> <p>Владеть: КодВ2 (ПК-20*) сбор и анализ исходных данных для проектирования технических средств систем механизации и автоматизации производств; разработка инструкций по эксплуатации и ремонту оборудования, безопасному ведению работ при обслуживании средств автоматизации и механизации под руководством специалиста высшего квалификационного уровня</p>

- *) результат обучения сформулирован на основании требований профессиональных стандартов:
- «Специалист по компьютерному проектированию технологических процессов» № 392 (приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 26 декабря 2014 г. № 1158н)
 - «Специалист по компьютерному программированию станков с числовым программным управлением» № 401 (приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 26 декабря 2014 г. № 1166н)
 - «Специалист по компьютерному проектированию технологических процессов» № 392 (приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 26 декабря 2014 г. № 1158н)
 - «Специалист по технологиям материалообработывающего производства» № 164 (приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 8 сентября 2014 г. № 615н)

5 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, всего 108 часов, из которых:

68 час составляет контактная работа обучающихся с преподавателем¹:

34 часа – лекционные занятия;

34 часа – практические занятия.

_____ часов – мероприятия текущего контроля успеваемости²;

_____ часов – мероприятия промежуточной аттестации⁴ (экзамен),

40 часов составляет самостоятельная работа обучающихся.

6 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий

¹ Перечень видов учебных занятий уточняется в соответствии с учебным планом.

² В скобках необходимо сделать уточнение, если мероприятия текущего контроля успеваемости и (или) промежуточной аттестации (например, зачет, дифференцированный зачет) проводятся в рамках занятий семинарского типа, групповых или индивидуальных консультаций.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля) Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе:										
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них ³								Самостоятельная работа обучающегося, часы, из них		
		Лекционные занятия	Семинарские занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	...	Групповые консультации	Индивидуальные консультации	Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, практические контрольные занятия и др.)*	Всего	Выполнение домашних заданий	Подготовка рефератов и т.п.
III семестр												
<i>Алгебра случайных событий. Комбинаторика.</i> Введение. Предмет теории вероятностей. Определение случайного события. Пространство элементарных событий. Вероятность. Аксиоматическое, классическое и статистическое определения вероятности. Конечное вероятностное пространство		2		2						4		
<i>Основные формулы теории вероятностей.</i> Методы вычисления вероятностей. Независимость событий. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса.		2		2						4		
<i>Распределение Бернулли.</i> Схема Бернулли. Предельные теоремы Пуассона и Муавра–Лапласа		2		2						4		
<i>Законы распределения случайных величин (СВ).</i> Определение СВ. Дискретные СВ. Функция распределения СВ и ее свойства. Непрерывные СВ. Плотность распределения вероятности непрерывной СВ и её свойства. Числовые характеристики СВ		2		2						4		
<i>Основные распределения СВ.</i> Биномиальный закон распределения. Распределение Пуассона. Показательный закон распределения. Равномерное распределение. Нормальное распределение.		2		2						4		
<i>Системы случайных величин.</i> Функция распределения двумерной СВ и её свойства. Плотность вероят-		2		2						4		
											22	22

³ Перечень видов учебных занятий уточняется в соответствии с учебным планом.

ности двумерной СВ и её свойства. Зависимые и независимые СВ. Числовые характеристики двумерной СВ													
Условные законы распределения двумерной СВ. Функции регрессии. Стохастическая зависимость СВ как альтернатива функциональной зависимости. Двухмерное нормальное распределение		2		2						4			
Функции случайных величин. Распределение монотонной функции случайной величины. Характеристические функции и их свойства. Распределения функций нормальных случайных величин: χ^2 Пирсона, Стьюдента, Фишера-Снедекора		2		2						4			
Законы больших чисел. Неравенство Чебышёва, сходимость по вероятности. Теоремы Бернулли и Чебышева. Особая роль нормального распределения: центральная предельная теорема		2		2						4			
Первичная обработка результатов измерений. Метод статистических испытаний. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Выборочные характеристики. Эмпирическая функция распределения и гистограмма как оценки функции распределения и плотности вероятности		2		2						4			
Статистические оценки параметров распределений. Качество статистических оценок: несмещенность, эффективность, состоятельность. Метод моментов. Принцип максимального правдоподобия		2		2						4			
Метод наименьших квадратов. Функции регрессии как способ описания стохастической зависимости СВ. Кривые регрессии, их свойства. Линейная регрессия. Квадратичная регрессия. Остаточные ошибки аппроксимации		2		2						4			
Интервальные оценки случайных величин. Доверительная вероятность и доверительный интервал. Доверительные интервалы для параметров нормального распределения. Определение необходимого объема выборки		2		2						4			
Статистическая проверка гипотез. Статистическая гипотеза. Критерий проверки статистических гипотез. Ошибки 1-го и 2-го родов. Уровень значи-		2		2						4			
											18		18

мости, мощность критерия. Проверка гипотезы о значении параметров нормального распределения. Проверка гипотез о равенстве долей и средних. Критерии Стьюдента, Фишера–Снедекора, Пирсона													
Критериях проверки непараметрических гипотез. Критерии Колмогорова и χ^2 Пирсона. Проверка значимости коэффициентов регрессии		2		2						4			
Случайные процессы. Определение случайного процесса. Конечномерный закон и статические характеристики случайных процессов. Стационарное распределение. Процессы с независимыми приращениями. Пуассоновский процесс. Стационарный случайный процесс. Белый шум.		2		2						4			
Цепи Маркова. Переходные вероятности. Уравнение Колмогорова для предельных вероятностей. Предельная теорема		2		2						4			
Промежуточная аттестация <u>дифференцированный зачёт</u> (указывается форма проведения)**	4	X									X		
Итого		34		34						68		40	40

*Текущий контроль успеваемости может быть реализован в рамках занятий семинарского типа, групповых или индивидуальных консультаций.

** Промежуточная аттестация может проходить как в традиционных форма (зачет, экзамен), так и в иных формах: балльно-рейтинговая система, защита портфолио, комплексный экзамен, включающий выполнение практических заданий (возможно наряду с традиционными ответами на вопросы по программе дисциплины (модуля)).

⁴ Часы на промежуточную аттестацию (зачет, дифференцированный зачет, экзамен и др.) указываются в случае выделения их в учебном плане.

7 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) и методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Методические указания к практическим занятиям

Последовательное решение практических задач по следующим темам:

1. Комбинаторика.
2. Алгебра случайных событий.
3. Классические вероятности
4. Основные формулы теории вероятностей
5. Формулы Бернулли, Муавра-Лапласа и Пуассона
6. Числовые характеристики СВ
7. Основные распределения
8. Условные законы распределения СВ.
9. Функции СВ
10. Первичная обработка данных.
11. Статистические оценки параметров распределений.
12. Метод наименьших квадратов.
13. Интервальные оценки.
14. Проверка гипотез
15. Критерии согласия
16. Случайные процессы.
17. Цепи Маркова

Методическое обеспечение инновационных форм учебных занятий

Групповые дискуссии и разбор практических ситуаций, связанных с вероятностью и статистикой.

Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

<i>№ п/п</i>	<i>№ раздела дисциплины</i>	<i>Содержание самостоятельной работы</i>	<i>Трудоемкость</i>
1	1-4	ПР–2.1. Контрольная работа по разделам 1–8	22
2	5-8	ПР–2.2. Контрольная работа по разделам 9–16	18

8 Применяемые образовательные технологии для различных видов учебных занятий и для контроля освоения обучающимися запланированных результатов обучения

Перечень обязательных видов учебной работы студента:

- посещение лекционных занятий;
- ответы на теоретические вопросы на практических занятиях;
- решение практических задач и заданий на практических занятиях;
- выполнение контрольных работ;
- выполнение домашних работ.

В случае использования инновационных форм проведения учебных занятий⁵ приводится перечень инновационных форм проведения учебных занятий (по видам учебных занятий).

(сведения о наличии по дисциплине (модулю) инновационных форм проведения учебных занятий, о количестве часов по видам учебных занятий отражаются в учебном плане по образовательной программе)

Инновационные формы проведения учебных занятий

Семестр	Вид учебных занятий ⁶	Используемые инновационные формы проведения учебных занятий	Количество академ. часов
3	Практические занятия	Разбор практических ситуаций, связанных с вероятностью и статистикой	7
Всего:			7

9 Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

⁵ При разработке и реализации ОПОП ВО выпускающая кафедра должна предусмотреть применение инновационных форм учебных занятий, развивающих у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества (включая, при необходимости, проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

⁶ Перечень видов учебных занятий уточняется в соответствии с учебным планом.

- Перечень компетенций выпускников образовательной программы с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования.

ОК-3: способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия.

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели освоения компетенции)	Критерии оценивания результатов обучения				
		1	2	3	4	5
Первый уровень (пороговый) (ОК-3)-I	Знать: Код З1 (ОК-3) русский и иностранный языки	Отсутствие знаний	Не знает или знает слабо, фрагментарно русский и иностранный языки. Допускает множественные грубые ошибки.	Удовлетворительно знает основные нормы русского и иностранного языков, но допускает достаточно серьезные ошибки.	Хорошо знает основные нормы русского и иностранного языков. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует свободное и уверенное знание основных норм русского и иностранного языков. Не допускает ошибок.
	Уметь: Код У1 (ОК-3) читать оригинальную литературу в области профессиональной деятельности на русском и иностранном языках для получения необходимой информации	Отсутствие умений	Демонстрирует частичное умение читать оригинальную литературу в области профессиональной деятельности на русском и иностранном языках для получения необходимой информации. Допускает множественные грубые ошибки.	Демонстрирует частичное умение читать оригинальную литературу в области профессиональной деятельности на русском и иностранном языках для получения необходимой информации. Допускает множественные грубые ошибки.	Демонстрирует достаточно устойчивое умение читать оригинальную литературу в области профессиональной деятельности на русском и иностранном языках для получения необходимой информации, но допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует устойчивое умение читать оригинальную литературу в области профессиональной деятельности на русском и иностранном языках для получения необходимой информации, не допускает ошибок.

	Владеть: Код В1 (ОК-3) навыками общения в области профессиональной деятельности на иностранном языке	Отсутствие владения	Не владеет или демонстрирует низкий уровень владения навыками общения в области профессиональной деятельности на иностранном языке.	Демонстрирует удовлетворительный уровень владения навыками общения в области профессиональной деятельности на иностранном языке.	Демонстрирует хороший уровень владения навыками общения в области профессиональной деятельности на иностранном языке.	Демонстрирует хороший уровень владения навыками общения в области профессиональной деятельности на иностранном языке.
--	--	---------------------	---	--	---	---

ОК-4: способность работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели освоения компетенции)	Критерии оценивания результатов обучения				
		1	2	3	4	5
Первый уровень (пороговый) (ОК-4)-I	Знать: Код 31 (ОК-4) методику установления качества деятельности, измерения и определения тенденций улучшения, описания его критериев и способы их применения; подходы к руководству организацией, нацеленные на обеспечение качества, основанные на участии всех ее членов и направленные на достижение долгосрочного успеха путем удовлетворения требований	Отсутствие знаний	Не знает методику установления качества деятельности, измерения и определения тенденций улучшения, описания его критериев и способы их применения; подходы к руководству организацией, нацеленные на обеспечение качества, основанные на участии всех ее членов и направленные на достижение долгосрочного успеха путем удовлетворения требований потребителя и выгоды	Демонстрирует частичные знания методики установления качества деятельности, измерения и определения тенденций улучшения, описания его критериев и способы их применения; подходов к руководству организацией, нацеленные на обеспечение качества, основанные на участии всех ее членов и направленные на достижение долгосрочного успеха путем удовлетворения требований	Знает достаточно в базовом объеме методику установления качества деятельности, измерения и определения тенденций улучшения, описания его критериев и способы их применения; подходы к руководству организацией, нацеленные на обеспечение качества, основанные на участии всех ее членов и направленные на достижение	Демонстрирует высокий уровень знаний методики установления качества деятельности, измерения и определения тенденций улучшения, описания его критериев и способы их применения; подходов к руководству организацией, нацеленные на обеспечение качества, основанные на участии всех ее членов и направленные на достижение

	потребителя и выгоды для организации и общества		для организации и общества или допускает грубые ошибки	потребителя и выгоды для организации и общества без грубых ошибок.	жение долгосрочного успеха путем удовлетворения требований потребителя и выгоды для организации и общества.	ленные на достижение долгосрочного успеха путем удовлетворения требований потребителя и выгоды для организации и общества.
	Знать: Код 32 (ОК-4*) профессиональные и личностные качества других технологов в пределах группы	Отсутствие знаний	Не знает или знает слабо специфику механизмов возникновения и разрешения социальных, политических и культурных конфликтов; социальные закономерности, воздействующие на поведение людей; влияние социальных процессов на социальное развитие личности, ее социальную позицию. Допускает множественные грубые ошибки.	Удовлетворительно знает специфику механизмов возникновения и разрешения социальных, политических и культурных конфликтов; социальные закономерности, воздействующие на поведение людей; влияние социальных процессов на социальное развитие личности, ее социальную позицию.	Хорошо знает специфику механизмов возникновения и разрешения социальных, политических и культурных конфликтов; социальные закономерности, воздействующие на поведение людей; влияние социальных процессов на социальное развитие личности, ее социальную позицию. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует свободное и уверенное знание специфики механизмов возникновения и разрешения социальных, политических и культурных конфликтов; социальные закономерности, воздействующие на поведение людей; влияние социальных процессов на социальное развитие личности, ее социальную позицию. Не допускает ошибок.
	Уметь: Код У1 (ОК-4) выполнять работы по проектированию системы организации и управления	Отсутствие умений	Демонстрирует частичные умения выполнять работы по проектированию системы организации и управления	Демонстрирует частичные умения выполнять работы по проектированию системы организации и управления	Умеет применять знания в базовом (стандартном) объеме по выполнению работы по проектированию	Демонстрирует высокий уровень умений выполнять работы по проектированию системы организации и

	производством и организовать работу производственных коллективов		производством и организовать работу производственных коллективов, допуская грубые ошибки.	производством и организовать работу производственных коллективов без грубых ошибок.	системы организации и управления производством и организации работы производственных коллективов.	управления производством и организовать работу производственных коллективов.
	Уметь: Код У2 (ОК-4*) планировать и координировать работу исполнителей, участвующих в разработке технологических процессов; анализировать и оценивать профессиональные качества других технологов в пределах группы; анализировать результаты деятельности других технологов в пределах группы	Отсутствие умений	Демонстрирует частичные умения планировать и координировать работу исполнителей, участвующих в разработке технологических процессов; анализировать и оценивать профессиональные качества других технологов в пределах группы; анализировать результаты деятельности других технологов в пределах группы, допуская грубые ошибки.	Демонстрирует частичные умения планировать и координировать работу исполнителей, участвующих в разработке технологических процессов; анализировать и оценивать профессиональные качества других технологов в пределах группы; анализировать результаты деятельности других технологов в пределах группы без грубых ошибок.	Умеет применять знания в базовом (стандартном) объеме по планированию и координации работы исполнителей, участвующих в разработке технологических процессов; по анализу и оценке профессиональных качеств других технологов в пределах группы; по анализу результатов деятельности других технологов в пределах группы.	Демонстрирует высокий уровень умений планировать и координировать работу исполнителей, участвующих в разработке технологических процессов; анализировать и оценивать профессиональные качества других технологов в пределах группы; анализировать результаты деятельности других технологов в пределах группы.

ОК-5: способность к самоорганизации и самообразованию.

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели освоения компетенции)	Критерии оценивания результатов обучения				
		1	2	3	4	5

<p>Первый уровень (пороговый) (ОК-5)-I</p>	<p>Знать: Код З1 (ОК-5) методы проектно-конструкторской работы; подхода к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях; общие требования к автоматизированным системам проектирования; перспективы технического развития и особенности деятельности организаций, компетентных на законодательно-правовой основе в области технического регулирования и метрологии</p>	<p>Отсутствие знаний</p>	<p>Не имеет базовых знаний методов проектно-конструкторской работы; подхода к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях; общих требований к автоматизированным системам проектирования; перспектив технического развития и особенностей деятельности организаций, компетентных на законодательно-правовой основе в области технического регулирования и метрологии или допускает существенные ошибки</p>	<p>Демонстрирует частичное знание методов проектно-конструкторской работы; подхода к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях; общих требований к автоматизированным системам проектирования; перспектив технического развития и особенности деятельности организаций, компетентных на законодательно-правовой основе в области технического регулирования и метрологии, но не может обосновать их соответствие запланированным целям профессионального совершенствования.</p>	<p>Демонстрирует знание методов проектно-конструкторской работы; подхода к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях; общих требований к автоматизированным системам проектирования; перспектив технического развития и особенности деятельности организаций, компетентных на законодательно-правовой основе в области технического регулирования и метрологии, но дает неполное обоснование соответствия выбранных технологий реализации процессов целям профессионального роста.</p>	<p>Владеет полной системой знаний методов проектно-конструкторской работы; подхода к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях; общих требований к автоматизированным системам проектирования; перспектив технического развития и особенности деятельности организаций, компетентных на законодательно-правовой основе в области технического регулирования</p>
	<p>Уметь: Код У1 (ОК-5) выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции отрасли, эффективное оборудование;</p>	<p>Отсутствие умений</p>	<p>Не умеет и не готов или имея базовые знания о выборе рациональных технологических процессах изготовления продукции отрасли, эффективного оборудования; выполнении анализа</p>	<p>Умея выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции отрасли, эффективное оборудование; выполнять анализ технологических процессов и оборудования</p>	<p>Умея выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции отрасли, эффективное оборудование; выполнять анализ технологических процессов и оборудования</p>	<p>Готов и умеет выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции отрасли, эффективное оборудование; выполнять анализ технологических процес-</p>

	<p>выполнять анализ технологических процессов и оборудования как объектов автоматизации и управления;</p> <p>оценивать точность и достоверность результатов моделирования</p>		<p>технологических процессов и оборудования как объектов автоматизации и управления;</p> <p>оценке точности и достоверности результатов моделирования, не способен устанавливать приоритеты при планировании целей своей деятельности.</p>	<p>как объектов автоматизации и управления;</p> <p>оценивать точность и достоверность результатов моделирования, не полностью учитывает внешние и внутренние условия их достижения.</p>	<p>как объектов автоматизации и управления;</p> <p>оценивать точность и достоверность результатов моделирования, дает не полностью аргументированное обоснование соответствия выбранных способов выполнения деятельности намеченным целям.</p>	<p>сов и оборудования как объектов автоматизации и управления;</p> <p>оценивать точность и достоверность результатов моделирования, давая полную аргументацию принимаемым решениям</p>
	<p>Владеть: Код В1 (ОК-5) навыками выбора аналогов и прототипа конструкций при их проектировании; навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля;</p> <p>навыками анализа технологических процессов как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации</p>	<p>Отсутствие владения</p>	<p>Владеет навыками выбора аналогов и прототипа конструкций при их проектировании; навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля;</p> <p>навыками анализа технологических процессов как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации, но допускает существенные ошибки при их реализации, не учитывает временных перспектив развития профессиональной деятельности.</p>	<p>Владеет навыками выбора аналогов и прототипа конструкций при их проектировании; навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля;</p> <p>навыками анализа технологических процессов как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации, но не давая аргументированное обоснование адекватности отобранной для усвоения информации целям самообразования.</p>	<p>Владеет навыками выбора аналогов и прототипа конструкций при их проектировании; навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля;</p> <p>навыками анализа технологических процессов как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации только в определенной сфере деятельности.</p>	<p>Демонстрирует возможность переноса технологии организации процесса самообразования, сформированной в одной сфере деятельности, на другие сферы, полностью обосновывая выбор используемых методов и приемов.</p>

ОПК-4: способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения.

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели освоения компетенции)	Критерии оценивания результатов обучения				
		1	2	3	4	5
Первый уровень (пороговый) (ОПК-4)-I	Знать: Код31 (ОПК-4) способы анализа технической эффективности автоматизированных систем	Отсутствие знаний	Не знает или знает слабо, фрагментарно способы анализа технической эффективности автоматизированных систем	Удовлетворительно знает способы анализа технической эффективности автоматизированных систем	Хорошо знает способы анализа технической эффективности автоматизированных систем	Демонстрирует свободное и уверенное знание способов анализа технической эффективности автоматизированных систем
	Знать: Код32 (ОПК-4*) отечественный и зарубежный опыт по направлению исследований в области машин, производств, систем автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства	Отсутствие знаний	Не знает или знает слабо, фрагментарно отечественный и зарубежный опыт по направлению исследований в области машин, производств, систем автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства	Удовлетворительно знает отечественный и зарубежный опыт по направлению исследований в области машин, производств, систем автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства	Хорошо знает отечественный и зарубежный опыт по направлению исследований в области машин, производств, систем автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства	Демонстрирует свободное и уверенное знание отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований в области машин, производств, систем автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства
	Уметь: КодУ1 (ОПК-4) выполнять анализ технологических процессов и оборудования как объектов автоматизации и управления	Отсутствие умений	Демонстрирует частичное умение выполнять анализ технологических процессов и оборудования как объектов автоматизации и управления	Демонстрирует частичное умение выполнять анализ технологических процессов и оборудования как объектов автоматизации и управления	Демонстрирует достаточно устойчивое умение выполнять анализ технологических процессов и оборудования как объектов автоматизации и управления	Демонстрирует устойчивое умение выполнять анализ технологических процессов и оборудования как объектов автоматизации и управления

	<p>Уметь: КодУ2 (ОПК-4*) принимать нетрадиционные принципиальные технические решения при проектировании аппаратно-программных комплексов автоматических и автоматизированных систем механосборочных производств</p>	Отсутствие умений	Демонстрирует частичное умение принимать нетрадиционные принципиальные технические решения при проектировании аппаратно-программных комплексов автоматических и автоматизированных систем механосборочных производств	Демонстрирует частичное умение принимать нетрадиционные принципиальные технические решения при проектировании аппаратно-программных комплексов автоматических и автоматизированных систем механосборочных производств	Демонстрирует достаточно устойчивое умение принимать нетрадиционные принципиальные технические решения при проектировании аппаратно-программных комплексов автоматических и автоматизированных систем механосборочных производств	Демонстрирует устойчивое умение принимать нетрадиционные принципиальные технические решения при проектировании аппаратно-программных комплексов автоматических и автоматизированных систем механосборочных производств
	<p>Владеть: КодВ1 (ОПК-4) навыками анализа технологических процессов как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации</p>	Отсутствие владения	Демонстрирует низкий уровень владения навыками анализа технологических процессов как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации	Демонстрирует удовлетворительный уровень владения навыками анализа технологических процессов как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации	Демонстрирует хороший уровень владения навыками анализа технологических процессов как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации	Демонстрирует высокий уровень владения навыками анализа технологических процессов как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации
	<p>Владеть: КодВ2 (ОПК-4*) проектирование аппаратно-программных комплексов автоматических и автоматизированных систем</p>	Отсутствие владения	Демонстрирует низкий уровень владения проектированием аппаратно-программных комплексов автоматических и автоматизированных систем	Демонстрирует удовлетворительный уровень владения проектированием аппаратно-программных комплексов автоматических и автоматизированных систем	Демонстрирует хороший уровень владения проектированием аппаратно-программных комплексов автоматических и автоматизированных систем	Демонстрирует высокий уровень владения проектированием аппаратно-программных комплексов автоматических и автоматизированных систем

ПК-6: способность проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа.

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели освоения компетенции)	Критерии оценивания результатов обучения				
		1	2	3	4	5
Первый уровень (пороговый) (ПК-6)-I	Знать: Код31 (ПК-6) методы диагностирования технических и программных систем	Отсутствие знаний	Не знает или знает слабо, фрагментарно методы диагностирования технических и программных систем	Удовлетворительно знает методы диагностирования технических и программных систем	Хорошо знает методы диагностирования технических и программных систем	Демонстрирует свободное и уверенное знание методов диагностирования технических и программных систем
	Знать: Код32 (ПК-6*) передовой отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации и механизации производственных процессов; виды брака и способы его предупреждения и устранения; требования охраны труда при выполнении технического обслуживания средств и систем автоматизации и механизации	Отсутствие знаний	Не знает или знает слабо, фрагментарно передовой отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации и механизации производственных процессов; виды брака и способы его предупреждения и устранения; требования охраны труда при выполнении технического обслуживания средств и систем автоматизации и механизации	Удовлетворительно знает передовой отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации и механизации производственных процессов; виды брака и способы его предупреждения и устранения; требования охраны труда при выполнении технического обслуживания средств и систем автоматизации и механизации	Хорошо знает передовой отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации и механизации производственных процессов; виды брака и способы его предупреждения и устранения; требования охраны труда при выполнении технического обслуживания средств и систем автоматизации и механизации	Демонстрирует свободное и уверенное знание передового отечественного и зарубежного опыта в области автоматизации и механизации производственных процессов; видов брака и способов его предупреждения и устранения; требований охраны труда при выполнении технического обслуживания средств и систем автоматизации и механизации

	<p>Уметь: КодУ1 (ПК-6) проводить анализ САУ, оценивать статистические и динамические характеристики; диагностировать показатели надежности локальных технических систем</p>	<p>Отсутствие умений</p>	<p>Демонстрирует частичное умение проводить анализ САУ, оценивать статистические и динамические характеристики; диагностировать показатели надежности локальных технических систем. Допускает множественные грубые ошибки.</p>	<p>Демонстрирует частичное умение проводить анализ САУ, оценивать статистические и динамические характеристики; диагностировать показатели надежности локальных технических систем. Допускает грубые ошибки.</p>	<p>Демонстрирует достаточно устойчивое умение проводить анализ САУ, оценивать статистические и динамические характеристики; диагностировать показатели надежности локальных технических систем. Допускает отдельные негрубые ошибки.</p>	<p>Демонстрирует устойчивое умение проводить анализ САУ, оценивать статистические и динамические характеристики; диагностировать показатели надежности локальных технических систем. Не допускает ошибок.</p>
	<p>Уметь: КодУ2 (ПК-6*) выполнять и контролировать операции периодического (регламентного) технического обслуживания средств автоматизации и механизации; оценивать качество выпускаемой продукции, находить и устранять источники брака; оценивать вероятность отказов технических средств, повышать надежность системы</p>	<p>Отсутствие умений выполнять и контролировать операции периодического (регламентного) технического обслуживания средств автоматизации и механизации; оценивать качество выпускаемой продукции, находить и устранять источники брака; оценивать вероятность отказов технических средств, повышать надежность системы</p>	<p>Демонстрирует частичное умение выполнять и контролировать операции периодического (регламентного) технического обслуживания средств автоматизации и механизации; оценивать качество выпускаемой продукции, находить и устранять источники брака; оценивать вероятность отказов технических средств, повышать надеж-</p>	<p>Демонстрирует частичное умение выполнять и контролировать операции периодического (регламентного) технического обслуживания средств автоматизации и механизации; оценивать качество выпускаемой продукции, находить и устранять источники брака; оценивать вероятность отказов технических средств, повышать надежность системы.</p>	<p>Демонстрирует достаточно устойчивое умение выполнять и контролировать операции периодического (регламентного) технического обслуживания средств автоматизации и механизации; оценивать качество выпускаемой продукции, находить и устранять источники брака; оценивать вероятность отказов технических средств, повышать надеж-</p>	<p>Демонстрирует устойчивое умение выполнять и контролировать операции периодического (регламентного) технического обслуживания средств автоматизации и механизации; оценивать качество выпускаемой продукции, находить и устранять источники брака; оценивать вероятность отказов технических средств, повышать надеж-</p>

			ность системы. Допускает множественные грубые ошибки.	Допускает грубые ошибки.	ность системы. Допускает отдельные негрубые ошибки.	ность системы. Не допускает ошибок.
Владеть: КодВ1 (ПК-6) навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании; навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля	Отсутствие владения	Демонстрирует низкий уровень владения навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании; навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля. Допускает множественные грубые ошибки.	Демонстрирует удовлетворительный уровень владения навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании; навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля. Допускает достаточно серьезные ошибки.	Демонстрирует хороший уровень владения навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании; навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует высокий уровень владения навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании; навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля. Не допускает ошибок.	
Владеть: КодВ2 (ПК-6*) разработка предложений по предупреждению брака и повышению качества продукции; обеспечение бесперебойной работы и надежности средств механизации и авто-	Отсутствие владения	Демонстрирует низкий уровень владения разработкой предложений по предупреждению брака и повышению качества продукции; обеспечением бесперебойной работы и надежности	Демонстрирует удовлетворительный уровень владения разработкой предложений по предупреждению брака и повышению качества продукции; обеспечением бесперебойной работы и надежности средств	Демонстрирует хороший уровень владения разработкой предложений по предупреждению брака и повышению качества продукции; обеспечением бесперебойной работы и надежности	Демонстрирует высокий уровень владения разработкой предложений по предупреждению брака и повышению качества продукции; обеспечением бесперебойной работы и надежности	

	матизации		средств механизации и автоматизации. Допускает множественные грубые ошибки.	механизации и автоматизации. Допускает достаточно серьезные ошибки.	средств механизации и автоматизации. Допускает отдельные негрубые ошибки.	средств механизации и автоматизации. Не допускает ошибок.
--	-----------	--	--	--	--	--

ПК-9: способность определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления.

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели освоения компетенции)	Критерии оценивания результатов обучения				
		1	2	3	4	5
Первый уровень (пороговый) (ПК-9)-I	Знать: Код31 (ПК-9) способы анализа качества продукции, организацию контроля качества и управления технологическими процессами	Отсутствие знаний	Не знает или знает слабо, фрагментарно способы анализа качества продукции, организацию контроля качества и управления технологическими процессами	Удовлетворительно знает способы анализа качества продукции, организацию контроля качества и управления технологическими процессами	Хорошо знает способы анализа качества продукции, организацию контроля качества и управления технологическими процессами	Демонстрирует свободное и уверенное знание способов анализа качества продукции, организации контроля качества и управления технологическими процессами
	Знать: Код32 (ПК-9*) правила монтажа, наладки и эксплуатации средств автоматизации, механизации, контроля и диагностики технологических процессов меха-	Отсутствие знаний	Не знает или знает слабо, фрагментарно правила монтажа, наладки и эксплуатации средств автоматизации, механизации, контроля и диагностики технологических процес-	Удовлетворительно знает правила монтажа, наладки и эксплуатации средств автоматизации, механизации, контроля и диагностики технологических процессов механосбороч-	Хорошо знает правила монтажа, наладки и эксплуатации средств автоматизации, механизации, контроля и диагностики технологических процессов механосбороч-	Демонстрирует свободное и уверенное знание правила монтажа, наладки и эксплуатации средств автоматизации, механизации, контроля и диагностики технологических процес-

	носборочного производства; устройство, назначение, принцип работы и правила эксплуатации контрольно-измерительного оборудования, приборов и инструментов		сов механосборочного производства; устройство, назначение, принцип работы и правила эксплуатации контрольно-измерительного оборудования, приборов и инструментов	рочного производства; устройство, назначение, принцип работы и правила эксплуатации контрольно-измерительного оборудования, приборов и инструментов	ного производства; устройство, назначение, принцип работы и правила эксплуатации контрольно-измерительного оборудования, приборов и инструментов	цессов механосборочного производства; устройство, назначение, принцип работы и правила эксплуатации контрольно-измерительного оборудования, приборов и инструментов
	Уметь: КодУ1 (ПК-9) выбирать эффективные исполнительные механизмы, определять простейшие неисправности, составлять спецификации; диагностировать показатели надежности локальных технических систем	Отсутствие умений	Демонстрирует частичное умение выбирать эффективные исполнительные механизмы, определять простейшие неисправности, составлять спецификации; диагностировать показатели надежности локальных технических систем. Допускает множественные грубые ошибки.	Демонстрирует частичное умение выбирать эффективные исполнительные механизмы, определять простейшие неисправности, составлять спецификации; диагностировать показатели надежности локальных технических систем. Допускает грубые ошибки.	Демонстрирует достаточно устойчивое умение выбирать эффективные исполнительные механизмы, определять простейшие неисправности, составлять спецификации; диагностировать показатели надежности локальных технических систем. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует устойчивое умение выбирать эффективные исполнительные механизмы, определять простейшие неисправности, составлять спецификации; диагностировать показатели надежности локальных технических систем. Не допускает ошибок.
	Уметь: КодУ2 (ПК-9*) пользоваться инструментом, оборудованием и приборами для	Отсутствие умений	Демонстрирует частичное умение пользоваться инструментом, оборудованием и прибо-	Демонстрирует частичное умение пользоваться инструментом, оборудованием и прибо-	Демонстрирует достаточно устойчивое умение пользоваться инструментом, оборудо-	Демонстрирует устойчивое умение пользоваться инструментом, оборудованием и прибо-

	наладки средств и системы автоматизации и механизации; производить испытания средств автоматизации, механизации, контроля и диагностики по заданным методикам, обрабатывать и анализировать результаты		рами для наладки средств и системы автоматизации и механизации; производить испытания средств автоматизации, механизации, контроля и диагностики по заданным методикам, обрабатывать и анализировать результаты. Допускает множественные грубые ошибки.	рами для наладки средств и системы автоматизации и механизации; производить испытания средств автоматизации, механизации, контроля и диагностики по заданным методикам, обрабатывать и анализировать результаты. Допускает грубые ошибки.	дованием и приборами для наладки средств и системы автоматизации и механизации; производить испытания средств автоматизации, механизации, контроля и диагностики по заданным методикам, обрабатывать и анализировать результаты. Допускает отдельные негрубые ошибки.	рами для наладки средств и системы автоматизации и механизации; производить испытания средств автоматизации, механизации, контроля и диагностики по заданным методикам, обрабатывать и анализировать результаты. Не допускает ошибок.
Владеть: КодВ1 (ПК-9) навыками оценки показателей надежности и ремонтпригодности технических элементов и систем	Отсутствие владения	Демонстрирует низкий уровень владения навыками оценки показателей надежности и ремонтпригодности технических элементов и систем. Допускает множественные грубые ошибки.	Демонстрирует удовлетворительный уровень владения навыками оценки показателей надежности и ремонтпригодности технических элементов и систем. Допускает достаточно серьезные ошибки.	Демонстрирует хороший уровень владения навыками оценки показателей надежности и ремонтпригодности технических элементов и систем. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует высокий уровень владения навыками оценки показателей надежности и ремонтпригодности технических элементов и систем. Не допускает ошибок.	
Владеть: КодВ2 (ПК-9*) выполнение работ по монтажу, наладке, испытанию и сдаче в эксплуатацию средств	Отсутствие владения	Демонстрирует низкий уровень владения выполнением работ по монтажу, наладке, испытанию и	Демонстрирует удовлетворительный уровень владения выполнением работ по монтажу, наладке, испытанию и сдаче в	Демонстрирует хороший уровень владения выполнением работ по монтажу, наладке, испытанию и	Демонстрирует высокий уровень владения выполнением работ по монтажу, наладке, испытанию и	

	автоматизации, механизации, контроля и диагностики под руководством специалиста высшего квалификационного уровня		сдаче в эксплуатацию средств автоматизации, механизации, контроля и диагностики под руководством специалиста высшего квалификационного уровня. Допускает множественные грубые ошибки.	эксплуатацию средств автоматизации, механизации, контроля и диагностики под руководством специалиста высшего квалификационного уровня. Допускает достаточно серьезные ошибки.	сдаче в эксплуатацию средств автоматизации, механизации, контроля и диагностики под руководством специалиста высшего квалификационного уровня. Допускает отдельные негрубые ошибки.	сдаче в эксплуатацию средств автоматизации, механизации, контроля и диагностики под руководством специалиста высшего квалификационного уровня. Не допускает ошибок.
--	--	--	--	--	--	--

ПК-10: способность проводить оценку уровня брака продукции, анализировать причины его появления, разрабатывать мероприятия по его предупреждению и устранению, по совершенствованию продукции, технологических процессов, средств автоматизации и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, систем экологического менеджмента предприятия, по сертификации продукции, процессов, средств автоматизации и управления.

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели освоения компетенции)	Критерии оценивания результатов обучения				
		1	2	3	4	5
Первый уровень (пороговый) (ПК-10)-I	Знать: Код31 (ПК-10) системы качества, порядок их разработки, сертификации, внедрения и проведения аудита	Отсутствие знаний	Не знает или знает слабо, фрагментарно системы качества, порядок их разработки, сертификации, внедрения и проведения аудита	Удовлетворительно знает системы качества, порядок их разработки, сертификации, внедрения и проведения аудита	Хорошо знает системы качества, порядок их разработки, сертификации, внедрения и проведения аудита	Демонстрирует свободное и уверенное знание систем качества, порядок их разработки, сертификации, внедрения и проведения аудита
	Знать: Код32 (ПК-10*) требования, предъявляемые к рациональной организации труда на рабочем месте;	Отсутствие знаний	Не знает или знает слабо, фрагментарно требования, предъявляемые к рациональной организации труда на рабочем месте;	Удовлетворительно знает требования, предъявляемые к рациональной организации труда на рабочем месте;	Хорошо знает требования, предъявляемые к рациональной организации труда на рабочем месте;	Демонстрирует свободное и уверенное знание требований, предъявляемых к рациональной организации труда на рабочем месте;

	виды брака и способы его предупреждения и устранения		чем месте; виды брака и способы его предупреждения и устранения	виды брака и способы его предупреждения и устранения	виды брака и способы его предупреждения и устранения	рабочем месте; видов брака и способов его предупреждения и устранения
	Уметь: КодУ1 (ПК-10) применять: контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции и метрологического обеспечения продукции и технологических процессов ее изготовления; методы анализа данных о качестве продукции и способы анализа причин брака	Отсутствие умений	Демонстрирует частичное умение применять: контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции и метрологического обеспечения продукции и технологических процессов ее изготовления; методы анализа данных о качестве продукции и способы анализа причин брака. Допускает множественные грубые ошибки.	Демонстрирует частичное умение применять: контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции и метрологического обеспечения продукции и технологических процессов ее изготовления; методы анализа данных о качестве продукции и способы анализа причин брака. Допускает грубые ошибки.	Демонстрирует достаточно устойчивое умение применять: контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции и метрологического обеспечения продукции и технологических процессов ее изготовления; методы анализа данных о качестве продукции и способы анализа причин брака. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует устойчивое умение применять: контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции и метрологического обеспечения продукции и технологических процессов ее изготовления; методы анализа данных о качестве продукции и способы анализа причин брака. Не допускает ошибок.
	Уметь: КодУ2 (ПК-10*) оценивать качество выпускаемой продукции, находить и устранять источники брака; оценивать вероятность отказов техни-	Отсутствие умений	Демонстрирует частичное умение оценивать качество выпускаемой продукции, находить и устранять источники брака; оценивать вероятность отказов техни-	Демонстрирует частичное умение оценивать качество выпускаемой продукции, находить и устранять источники брака; оценивать вероятность отказов техни-	Демонстрирует достаточно устойчивое умение оценивать качество выпускаемой продукции, находить и устранять источники брака; оценивать вероятность отказов техни-	Демонстрирует устойчивое умение оценивать качество выпускаемой продукции, находить и устранять источники брака; оценивать вероятность отказов техни-

	ческих средств, повышать надежность системы		ических средств, повышать надежность системы. Допускает множественные грубые ошибки.	ческих средств, повышать надежность системы. Допускает грубые ошибки.	ность отказов технических средств, повышать надежность системы. Допускает отдельные негрубые ошибки.	ических средств, повышать надежность системы. Не допускает ошибок.
	Владеть: КодВ1 (ПК-10) навыками оценки показателей надежности и ремонтпригодности технических элементов и систем	Отсутствие владения	Демонстрирует низкий уровень владения навыками оценки показателей надежности и ремонтпригодности технических элементов и систем. Допускает множественные грубые ошибки.	Демонстрирует удовлетворительный уровень владения навыками оценки показателей надежности и ремонтпригодности технических элементов и систем. Допускает достаточно серьезные ошибки.	Демонстрирует хороший уровень владения навыками оценки показателей надежности и ремонтпригодности технических элементов и систем. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует высокий уровень владения навыками оценки показателей надежности и ремонтпригодности технических элементов и систем. Не допускает ошибок.
	Владеть: КодВ2 (ПК-10*) определение уровня брака продукции и причин его появления; разработка предложений по предупреждению брака и повышению качества продукции; обеспечение бесперебойной работы и надежности средств механизации и автоматизации	Отсутствие владения	Демонстрирует низкий уровень владения определением уровня брака продукции и причин его появления; разработкой предложений по предупреждению брака и повышению качества продукции; обеспечением бесперебойной работы и надежности средств механизации	Демонстрирует удовлетворительный уровень владения определением уровня брака продукции и причин его появления; разработкой предложений по предупреждению брака и повышению качества продукции; обеспечением бесперебойной работы и надежности средств механизации и авто-	Демонстрирует хороший уровень владения определением уровня брака продукции и причин его появления; разработкой предложений по предупреждению брака и повышению качества продукции; обеспечением бесперебойной работы и надежности средств механизации	Демонстрирует высокий уровень владения определением уровня брака продукции и причин его появления; разработкой предложений по предупреждению брака и повышению качества продукции; обеспечением бесперебойной работы и надежности средств механизации

			ции и автоматизации. Допускает множественные грубые ошибки.	матизации. Допускает достаточно серьезные ошибки.	ции и автоматизации. Допускает отдельные негрубые ошибки.	ции и автоматизации. Не допускает ошибок.
--	--	--	--	--	--	--

ПК-20: способность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций.

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели освоения компетенции)	Критерии оценивания результатов обучения				
		1	2	3	4	5
Первый уровень (пороговый) (ПК-20)-I	Знать: Код31 (ПК-20) системы качества, порядок их разработки, сертификации, внедрения и проведения аудита	Отсутствие знаний	Не знает или знает слабо, фрагментарно системы качества, порядок их разработки, сертификации, внедрения и проведения аудита	Удовлетворительно знает системы качества, порядок их разработки, сертификации, внедрения и проведения аудита	Хорошо знает системы качества, порядок их разработки, сертификации, внедрения и проведения аудита	Демонстрирует свободное и уверенное знание систем качества, порядка их разработки, сертификации, внедрения и проведения аудита
	Знать: Код32 (ПК-20*) конструктивные особенности и назначение средств автоматизации и механизации, правила их эксплуатации; порядок разработки и оформления технической документации	Отсутствие знаний	Не знает или знает слабо, фрагментарно конструктивные особенности и назначение средств автоматизации и механизации, правила их эксплуатации; порядок разработки и оформления технической документации	Удовлетворительно знает конструктивные особенности и назначение средств автоматизации и механизации, правила их эксплуатации; порядок разработки и оформления технической документации	Хорошо знает конструктивные особенности и назначение средств автоматизации и механизации, правила их эксплуатации; порядок разработки и оформления технической документации	Демонстрирует свободное и уверенное знание конструктивных особенностей и назначения средств автоматизации и механизации, правил их эксплуатации; порядка разработки и оформления технической документации
	Уметь: КодУ1 (ПК-20)	Отсутствие умений	Демонстрирует частичное умение	Демонстрирует частичное умение	Демонстрирует достаточно устойчивое	Демонстрирует устойчивое умение

	технологии разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля		технологии разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля. Допускает множественные грубые ошибки.	технологии разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля. Допускает грубые ошибки.	умение технологии разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля. Допускает отдельные негрубые ошибки.	технологии разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля. Не допускает ошибок.
	Уметь: КодУ2 (ПК-20*) составлять обзоры, собирать отзывы, оформлять отчеты и необходимые материалы для заключения договоров со специализированными организациями	Отсутствие умений	Демонстрирует частичное умение составлять обзоры, собирать отзывы, оформлять отчеты и необходимые материалы для заключения договоров со специализированными организациями. Допускает множественные грубые ошибки.	Демонстрирует частичное умение составлять обзоры, собирать отзывы, оформлять отчеты и необходимые материалы для заключения договоров со специализированными организациями. Допускает грубые ошибки.	Демонстрирует достаточно устойчивое умение составлять обзоры, собирать отзывы, оформлять отчеты и необходимые материалы для заключения договоров со специализированными организациями. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует устойчивое умение составлять обзоры, собирать отзывы, оформлять отчеты и необходимые материалы для заключения договоров со специализированными организациями. Не допускает ошибок.
	Владеть: КодВ1 (ПК-20) навыками наладки, настройки, регулировки, обслуживания технических средств и систем управления	Отсутствие владения	Демонстрирует низкий уровень владения навыками наладки, настройки, регулировки, обслуживания технических средств и систем управления. Допускает множественные грубые ошибки.	Демонстрирует удовлетворительный уровень владения навыками наладки, настройки, регулировки, обслуживания технических средств и систем управления. Допускает достаточно серьезные ошибки.	Демонстрирует хороший уровень владения навыками наладки, настройки, регулировки, обслуживания технических средств и систем управления. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует высокий уровень владения навыками наладки, настройки, регулировки, обслуживания технических средств и систем управления. Не допускает ошибок.
	Владеть: КодВ2 (ПК-20*) сбор и анализ исход-	Отсутствие владения	Демонстрирует низкий уровень владения сбором и анализом исход-	Демонстрирует удовлетворительный уровень владения	Демонстрирует хороший уровень владения сбором и анализом	Демонстрирует высокий уровень владения сбором и анализом

	<p>ных данных для проектирования технических средств систем механизации и автоматизации производств; разработка инструкций по эксплуатации и ремонту оборудования, безопасному ведению работ при обслуживании средств автоматизации и механизации под руководством специалиста высшего квалификационного уровня</p>		<p>ных данных для проектирования технических средств систем механизации и автоматизации производств; разработка инструкций по эксплуатации и ремонту оборудования, безопасному ведению работ при обслуживании средств автоматизации и механизации под руководством специалиста высшего квалификационного уровня. Допускает множественные грубые ошибки.</p>	<p>сбор и анализ исходных данных для проектирования технических средств систем механизации и автоматизации производств; разработка инструкций по эксплуатации и ремонту оборудования, безопасному ведению работ при обслуживании средств автоматизации и механизации под руководством специалиста высшего квалификационного уровня. Допускает достаточно серьезные ошибки.</p>	<p>ных данных для проектирования технических средств систем механизации и автоматизации производств; разработка инструкций по эксплуатации и ремонту оборудования, безопасному ведению работ при обслуживании средств автоматизации и механизации под руководством специалиста высшего квалификационного уровня. Допускает отдельные негрубые ошибки.</p>	<p>исходных данных для проектирования технических средств систем механизации и автоматизации производств; разработкой инструкций по эксплуатации и ремонту оборудования, безопасному ведению работ при обслуживании средств автоматизации и механизации под руководством специалиста высшего квалификационного уровня. Не допускает ошибок.</p>
--	---	--	---	--	---	---

- Описание шкал оценивания.

При балльно-рейтинговой системе все знания, умения и навыки, приобретаемые студентами в результате изучения дисциплины, оцениваются в баллах.

Оценка качества работы в рейтинговой системе является накопительной и используется для оценивания системной работы студентов в течение всего периода обучения.

По итогам работы в семестре студент может получить максимально **76** баллов. Итоговой формой контроля в 3-м семестре является зачёт с оценкой. На зачёте студент может набрать максимально **50** баллов.

Распределение баллов по видам работ, формирующих рейтинговую оценку работы студента в течение семестра, осуществляется следующим образом:

Виды работ	Максимальное количество баллов
Посещаемость	16
Контрольная работа ПР-2.1	40
Контрольная работа ПР-2.2	20
Всего:	76

Если к моменту окончания семестра студент не набрал минимального числа баллов (**50** баллов), то он не получает допуск к зачёту.

Если студент набирает свыше 50 баллов, то он получает допуск к зачёту.

Если студент к моменту окончания семестра набирает от **61** до **70** баллов, то он может получить автоматическую оценку «удовлетворительно». При желании повысить свою оценку студент имеет право отказаться от автоматической оценки и сдать зачёт.

- Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), характеризующих этапы формирования компетенций

Формирование зачётной оценки происходит следующим образом:

- отлично – при наборе свыше 90 баллов;
- хорошо – при наборе от 71 до 90 баллов;
- удовлетворительно – при наборе от 51 до 70 баллов;
- неудовлетворительно – при наборе менее 50-ти баллов.

- Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции.

Контрольные задания, по итогам выполнения которых производится оценка результатов обучения, размещены на сайте Филиала. Ниже перечислены тематика задач и количество вариантов для каждого типа задач.

Темы контрольных заданий

Темы	Число задач	Число вариантов
ПР-2.1. «Случайные события и случайные величины»		
Комбинаторика	3	30
Случайные события. Вероятность	16	30
Случайные величины	27	30
ПР-2.2 «Первичная обработка и анализ экспериментальных данных»		
Оценки параметров	6	30
Доверительные интервалы	3	30
Построение гистограмм и проверка гипотез	4	30

- Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Процедура оценивания знаний проходит в соответствии с «Положением о балльно-рейтинговой системе оценки и текущем контроле успеваемости студентов», а также «Положением о промежуточной аттестации» университета «Дубна».

Студенты, допущенные к зачёту, отвечают на теоретические вопросы в соответствии с нижеприведённым списком.

Список вопросов к зачёту

- Формулировка комбинаторных правил суммы и произведения. Четыре комбинаторных схемы выбора. Формулы для числа размещений и сочетаний в разных схемах выбора. Перестановки.
- Испытания и события. Виды и типы событий. Пространство элементарных событий. Определения суммы, произведения и разности событий, противоположного события. Изображение событий на диаграммах Эйлера-Венна.
- Классическое, геометрическое и статистическое определения вероятности. Вывод свойств вероятности из определений. Ограниченность классических определений вероятности.
- Вероятностное пространство (Ω, S, P) . Аксиомы теории вероятностей и следствия из них. Описание конечного вероятностного пространства в аксиоматике Колмогорова.
- Условная вероятность. Определение зависимых и независимых событий. Парная независимость событий и независимость в совокупности.
- Теорема о вероятности суммы событий. Формула полной вероятности. Вероятность гипотез: постановка задачи. Формулы Байеса для вероятностей гипотез.
- Определение случайной величины. Закон распределения вероятностей случайной величины. Способы задания дискретной случайной величины.
- Функция распределения случайной величины, ее свойства и график.
- Непрерывные случайные величины. Способы задания непрерывной случайной величины. Плотность вероятности и ее основные свойства.
- Числовые характеристики дискретных и непрерывных случайных величин. Математическое ожидание случайной величины и его свойства. Дисперсия случайной величины и её свойства.
- Числовые характеристики случайной величины: начальные и центральные моменты; мода, медиана, квантили.
- Схема Бернулли повторения испытаний. Вычисление вероятности m успехов в серии из n испытаний (биномиальное распределение). Числовые характеристики биномиального распределения.
- Распределение Пуассона как предельный случай биномиального распределения. Числовые характеристики распределения Пуассона. Примеры пуассоновского потока событий.
- Равномерное распределение. Параметры и числовые характеристики равномерного распределения. Связь равномерного распределения и геометрического определения вероятности.
- Показательное распределение. Числовые характеристики показательного распределения. Функция надежности – вероятность безотказной работы прибора. Примеры.
- Закон нормального распределения: плотность вероятности, функция распределения, их графики. Математическое ожидание и дисперсия нормального распределения. Вычисление вероятности попадания нормально распределенной случайной величины на заданный отрезок. Выражение квантилей нормального распределения через функцию Лапласа. Правило 3-х сигм.
- Функции случайных величин. Вычисление математического ожидания и дисперсии от функции случайных величин. Вычисление плотности распределения вероятностей от монотонной функции непрерывной случайной величины.
- Определение системы случайных величин. Закон распределения вероятностей дискретной двумерной случайной величины. Законы распределения составляющих и их выражение через закон распределения системы двух дискретных случайных величин.

- Функция распределения двумерной случайной величины. Свойства функции распределения двумерной случайной величины. Свойства двумерной плотности вероятности. Отыскание плотностей вероятности составляющих двумерной случайной величины.
- Числовые характеристики двумерной случайной величины – математическое ожидание, дисперсия и ковариация. Свойства ковариации и коэффициента корреляции.
- Зависимые и независимые случайные величины. Различие в понятиях коррелированности и зависимости случайных величин. Понятие о статистической зависимости. Условные законы распределения составляющих системы непрерывных случайных величин. Условное математическое ожидание. Функция регрессии.
- Вычисление законов распределения (функции распределения) для суммы, разности, произведения и отношения системы двух случайных величин.
- Функция распределения и многомерная плотность вероятности системы n случайных величин. Выражение для вероятности попадания случайного вектора в произвольную область. Закон распределения функции от n -мерной случайной величины.
- Определение и основные характеристики случайного процесса – конечномерные функции распределения, математическое ожидание, корреляционные функции. Спектральная плотность и белый шум.
- Конечные однородные цепи Маркова. Матрицы перехода за один и k шагов, их свойства. Уравнения Колмогорова. Вычисление предельных вероятностей.
- Неравенство Чебышева. Теорема Чебышёва. Закон больших чисел в форме Бернулли (о вероятности отклонения относительной частоты от вероятности в независимых испытаниях).
- Формулировка центральной предельной теоремы. Вывод локальной и интегральной теорем Муавра-Лапласа как следствий центральной предельной теоремы.
- Задачи математической статистики. Выборочный метод. Способы отбора и репрезентативность выборки. Первичная обработка выборочных данных. Статистический и вариационный ряды, многоугольник распределения и гистограмма. Виды гистограмм.
- Формулировка задачи о статистической оценке параметров распределения. Дать определения несмещённой, состоятельной и эффективной оценок.
- Статистическая вероятность (относительная частота) события как оценка вероятности события (доказать несмещённость и состоятельность оценки). Эмпирическая функция распределения как оценка функции распределения случайной величины и ее свойства (доказать несмещённость и состоятельность).
- Выборочное среднее как оценка математического ожидания случайной величины (доказать состоятельность и несмещённость). Выборочная дисперсия как оценка дисперсии случайной величины (доказать состоятельность и смещённость оценки). Исправленная оценка дисперсии.
- Оценка параметров распределения случайной величины методом моментов. Формулы для вычисления эмпирических моментов. Оценка параметров нормального распределения методом моментов. Оценка параметра распределения Пуассона методом моментов.
- Оценка параметров распределения случайной величины методом максимального правдоподобия. Оценка параметров распределения Пуассона методом максимального правдоподобия. Оценка параметров нормального распределения методом максимального правдоподобия.
- Применение метода наименьших квадратов для сглаживания экспериментальных распределений. Применение метода наименьших квадратов для исследования зависимости случайных величин. Уравнения регрессии.
- Оценка параметров распределений методом доверительных интервалов. Надежность оценки. Доверительный интервал для математического ожидания нормально распределённой случайной величины – рассмотреть случаи, когда дисперсия известна и когда неизвестна. Доверительный интервал для среднего квадратичного отклонения.
- Статистическая проверка гипотез: постановка задачи. Основная и конкурирующая гипотезы, ошибки 1-го и 2-го родов. Статистический критерий, уровень значимости, критические области. Мощность критерия. Общая схема проверки гипотез.
- Проверка гипотезы о значении математического ожидания нормально распределённой совокупности с известной /неизвестной дисперсией. Проверка гипотезы о значении дисперсии нормально распределённой совокупности.

- Проверка гипотезы о равенстве математических ожиданий двух нормально распределённых совокупностей – случаи с известной и неизвестной дисперсиями. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий двух нормально распределённых совокупностей. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента корреляции.
- Проверка гипотезы о согласии эмпирического распределения с теоретическим: постановка задачи. Схема применения χ^2 -критерия Пирсона. Схема применения критерия Колмогорова.

10 Ресурсное обеспечение

• Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная учебная литература

1. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В. Е. Гмурман. — 12-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 479 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00211-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт. — URL: <http://biblio-online.ru/bcode/449646> (дата обращения: 13.04.2020). Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие для вузов. - 7-е изд., стереотип. - М.: ВШ., 2001. - 479 с.
2. Ивашев-Мусатов, О. С. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / О. С. Ивашев-Мусатов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 224 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01359-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт. — URL: <http://biblio-online.ru/bcode/450636> (дата обращения: 13.04.2020). Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
3. Энатская, Н. Ю. Теория вероятностей и математическая статистика для инженерно-технических направлений : учебник и практикум для вузов / Н. Ю. Энатская, Е. Р. Хакимуллин. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 399 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02662-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт. — URL: <http://biblio-online.ru/bcode/450364> (дата обращения: 13.04.2020). Режим доступа: ограниченный по логину и паролю

Дополнительная учебная литература

1. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 406 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08389-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт. — URL: <http://biblio-online.ru/bcode/449645> (дата обращения: 13.04.2020). Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: Учебное пособие для вузов. -Изд. 5-е, стер. - М.: ВШ., - 2002. - 400 с.: ил.
2. Сапожников, П. Н. Теория вероятностей, математическая статистика в примерах, задачах и тестах: учебное пособие: — Москва : КУРС: ИНФРА-М, 2020. - 496 с. - ISBN 978-5-16-104551-0. - Текст: электронный. // ЭБС "Znanium.com". - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1027404> (дата обращения: 13.04.2020) . Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
3. Шапкин, А. С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию : учебное пособие для бакалавров / А. С. Шапкин, В. А. Шапкин. — 9-е изд., стер. — Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К^о», 2020. — 432 с. - ISBN 978-5-394-03710-8. - Текст : электронный. // ЭБС "Znanium.com". - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1091871> (дата обращения: 23.04.2020). Режим доступа: ограниченный по логину и паролю

• **Периодические издания**

1. Вестник Московского государственного областного университета. Серия: физика-математика: научный журнал / Учредитель: Московский государственный областной университет; гл. ред. Бугаев А.С. – М.:МГОУ. – Журнал выходит 6 раз в год. - Основан в 1998 году - ISSN 2310-7251. – Текст : электронный. – Полные электронные версии статей журнала доступны на сайте научной электронной библиотеки «eLIBRARY.RU»: https://elibrary.ru/title_about.asp?id=25657
2. Вестник Московского университета. Серия 1. Математика. Механика: научный журнал / Учредитель: МГУ им. М.В. Ломоносова; гл. ред. Чубариков В.Н. – М.: ФГБОУ ВО МГУ им. М.В. Ломоносова – Журнал выходит 6 раз в год. - Основан в 1946 году. - ISSN 0579-9368. – Текст : электронный. Полные электронные версии статей журнала доступны по подписке в БД периодических изданий «East View»: <https://dlib.eastview.com/browse/publication/9045/udb/890>
3. Вестник Московского университета. Серия 15. Вычислительная математика и кибернетика: научный журнал / Учредитель: МГУ им. М.В. Ломоносова; гл. ред. академик РАН Моисеев Е.И. – М.: ФГБОУ ВО МГУ им. М.В. Ломоносова – Журнал выходит 2 раза в полуг. - Основан в 1977 году. – ISSN 0137-0782. – Текст : электронный. – Полные электронные версии статей журнала доступны по подписке на сайте научной электронной библиотеки «eLIBRARY.RU»: https://www.elibrary.ru/title_about.asp?id=8373

• **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

Электронно-библиотечные системы и базы данных

1. ЭБС «Znaniium.com»: <http://znaniium.com/>
2. ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС «Юрайт»: <https://biblio-online.ru/>
4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн»: <http://biblioclub.ru/>
5. Научная электронная библиотека (РУНЭБ) «eLIBRARY.RU»: <http://elibrary.ru>
6. Национальная электронная библиотека (НЭБ): <http://нэб.рф/>
7. Базы данных российских журналов компании «East View»: <https://dlib.eastview.com/>

Научные поисковые системы

1. Math-Net.Ru - современная информационная система, предоставляющая российским и зарубежным математикам различные возможности поиска информации о математической жизни в России – <http://www.mathnet.ru/>
2. Google Scholar - поисковая система по научной литературе. Включает статьи крупных научных издательств, архивы препринтов, публикации на сайтах университетов, научных обществ и других научных организаций <https://scholar.google.ru/>
3. SciGuide - навигатор по зарубежным научным электронным ресурсам открытого доступа. <http://www.prometeus.nsc.ru/sciguide/page0601.ssi>
4. ArXiv.org - научно-поисковая система, специализируется в областях: компьютерных наук, астрофизики, физики, математики, квантовой биологии. <http://arxiv.org/>
5. WorldWideScience.org - глобальная научная поисковая система, которая осуществляет поиск информации по национальным и международным научным базам данных и порталам. <http://worldwidescience.org/>

Профессиональные ресурсы сети «Интернет»

1. Федеральная информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»: <http://window.edu.ru/>
2. Образовательный математический сайт: EXPonenta.ru: <http://exponenta.ru/>
3. Математический сайт Math.ru <http://math.ru/lib/>
4. Сайт РАН Институт Вычислительной математики: <http://www.inm.ras.ru/>

- **Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы (при необходимости)**

Проведение лекционных занятий предполагает использование комплектов слайдов и программных презентаций по рассматриваемым темам.

Для выполнения заданий самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечиваются литературой, а также в определённом порядке могут получать доступ к информационным ресурсам Интернета.

Дисциплина обеспечена необходимым программным обеспечением, которое находится в свободном доступе (программы Open office, свободная лицензия, код доступа не требуется), Scilab (свободная лицензия, код доступа не требуется), демо-версия POMforWIN).

- **Описание материально-технической базы**

Лекционные и семинарские занятия со студентами проводятся в стандартно оборудованных аудиториях Филиала, имеющих все необходимые средства для проведения занятий. Для проведения численных расчётов при выполнении самостоятельных работ студентам предоставляется возможность работы в компьютерных классах на персональных компьютерах с использованием стандартного программного обеспечения. Дисциплина обеспечена необходимым программным обеспечением, которое находится в свободном доступе (программы Open office (свободная лицензия, код доступа не требуется),

11 Язык преподавания

Русский