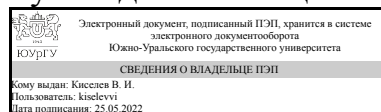


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель специальности



В. И. Киселев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.11 Испытания летательных аппаратов
для специальности 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов

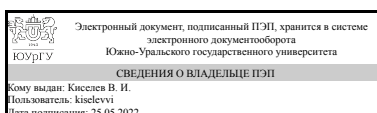
уровень Специалитет

форма обучения очная

кафедра-разработчик Прикладная математика и ракетодинамика

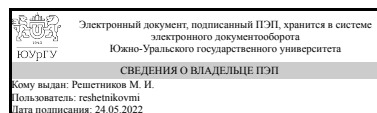
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.08.2020 № 964

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



В. И. Киселев

Разработчик программы,
старший преподаватель



М. И. Решетников

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является понимание принципов формирования программ наземных и летных испытаний. Задачей освоения дисциплины является получение: - основных представлений о проведении наземных и летных испытаний; - навыков работы с измерительными устройствами; - навыков обработки результатов измерений.

Краткое содержание дисциплины

Данная дисциплина рассматривает вопросы формирования программстендовых, полигонных и летных испытаний, методов и средств измерения различных физических величин, методов измерения, представления и обработки результатов.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	Знает: основы стратегического планирования работы коллектива для достижения поставленной цели Умеет: планировать командную работу, распределять поручения и делегировать полномочия членам команды Имеет практический опыт: управления командной работой в решении поставленных задач
ПК-5 Способен осуществлять техническую поддержку отработки динамики и прочности конструкций РКТ	Знает: методы планирования, подготовки, проведения и обработки результатов испытаний Умеет: оценивать характеристики ЛА и его систем Имеет практический опыт: использовать данные наземных и летных испытаний для повышения точности и достоверности результатов

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.07 Психология, 1.О.31 Управление проектами	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.31 Управление проектами	Знает: способы и методы внедрения инженерных и научно-технических решений, процессы и инструменты управления различными функциональными областями проекта, роль и

	функции основных участников проекта и элементы внутренней и внешней среды проекта Умеет: выбирать соответствующие способы и методы внедрения инженерных и научно-технических решений, осуществлять контроль и регулирование хода выполнения проекта по его основным параметрам, выбирать организационную структуру проекта и определять его участников Имеет практический опыт: управления программой организационных изменений; владеть современным программным обеспечением в области проектного управления, применения способов контроля за разработкой и реализацией проектов, формирования проектных целей и ограничений, вовлекая в работу команду проекта
1.О.07 Психология	Знает: основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития на протяжении всей жизни, основные понятия дефектологической психологии; понятие инклюзивной компетентности, ее компоненты и структуру; особенности применения базовых дефектологических знаний в социальной и профессиональной сфере, современные технологии взаимодействия, с учетом основных закономерностей возрастного и индивидуального развития личности, социальных и культурных различий, особенностей социализации личности Умеет: эффективно планировать свое рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, проводить анализ дефектологических знаний и их сопоставление с социальными и профессиональными действиями, создавать безопасную и психологически комфортную среду, защищая достоинство и интересы участников социального взаимодействия Имеет практический опыт: управления собственным временем и методиками саморазвития и самообразования в течении всей жизни, применения дефектологических знаний при социализации ЛОВЗ, навыками профессионального и межличностного общения; профилактики, разрешения и урегулирования конфликтных ситуаций

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего	Распределение по семестрам
--------------------	-------	----------------------------

	часов	в часах
		Номер семестра
		10
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,75	53,75
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Подготовка к зачету	20	20
Подготовка конспектов	33,75	33.75
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Испытания ЛА, основные положения	10	6	4	0
2	Наземная отработка ЛА	19	12	7	0
3	Летные испытания ЛА	10	8	2	0
4	Автоматизация испытаний	9	6	3	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Число степеней свободы механических систем. Колебания систем с одной степенью свободы. Свободные колебания систем с трением.	4
2	1	Этапы экспериментальной отработки ЛА. Испытания ЛА на воздействие механических факторов, статические испытания	2
3	2	Испытания ЛА на воздействие механических факторов, вибрационные, ударные испытания.	3
4	2	Испытания ЛА на воздействие мех.нагрузок гидро газодинамические, акустические испытания.	3
5	2	Испытания ЛА на воздействие термических факторов (огневые, отрицательные температуры, тепловакуумные)	4
6	2	Испытания ЛА на воздействие климатических, радиационных факторов; электрические, химические, биологические испытания и испытания на воздействие магнитных полей.	2
7	3	Цели и задачи предстартовых и летных испытаний. Требования к испытательным базам и средствам проведения испытаний.	4
8	3	Испытания видов ЛА . Испытания на стартовой позиции и пуск ЛА.	2
9	3	Состав системы испытаний. Обобщенная модель испытаний.	2
10	4	Автоматизация измерений	2
11	4	Автоматизация сбора и обработки информации	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	составление списка воздействующих факторов при эксплуатации ЛА	2
2	1	составление блок схемы создания ЛА	2
3	2	составление элементарных схем испытаний	2
4	2	расчет мех.нагрузок при статических испытаниях	1
5	2	расчет мех.нагрузок при динамических испытаниях	2
6	2	составление списка испытательного оборудования для комплексных испытаний ЛА	2
7	3	составление блок схемы проведения летных испытаний	2
8,9	4	Определение параметров измерительного тракта Написание программы наземных испытаний	3

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к зачету	ПУМД, осн. лит. 1-2; доп. лит. 1-4; ЭУМД, осн. лит. 1-2; доп. лит. 3-6; метод. пос. 1-2.	10	20
Подготовка конспектов	ПУМД, осн. лит. 1-2; доп. лит. 1-4; ЭУМД, осн. лит. 1-2; доп. лит. 3-6; метод. пос. 1-2.	10	33,75

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	10	Текущий контроль	Конспект лекций Тема 1	1	2	Студент готовит конспект по теме. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). 2	зачет

						балла - конспект подробен, выделены основные мысли. 1 балл - конспект не поло. 0 баллов - задание не выполнено.	
2	10	Текущий контроль	Конспект лекций Тема 2	1	2	Студент готовит конспект по теме. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). 2 балла - конспект подробен, выделены основные мысли. 1 балл - конспект не поло. 0 баллов - задание не выполнено.	зачет
3	10	Текущий контроль	Конспект лекций Тема 3	1	2	Студент готовит конспект по теме. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). 2 балла - конспект подробен, выделены основные мысли. 1 балл - конспект не поло. 0 баллов - задание не выполнено.	зачет
4	10	Текущий контроль	Конспект лекций Тема 4	1	2	Студент готовит конспект по теме. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). 2 балла - конспект подробен, выделены основные мысли. 1 балл - конспект не поло. 0 баллов - задание не выполнено.	зачет
5	10	Промежуточная аттестация	Зачет	-	10	При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Рейтинг обучающегося по дисциплине определяется только по результатам текущего контроля. При условии выполнения всех мероприятий текущего контроля и достижении 60 % рейтинга обучающийся получает зачет. При желании повысить рейтинг за курс обучающийся на очном зачете опрашивается устно по вопросам, взятых из списка вопросов, выносимых на зачет. Веса задаются преподавателем при планировании контрольно-рейтинговых мероприятий на текущий семестр. Зачет проводится в устной форме. Зачет содержит 2 теоретических вопроса из списка, каждый из которых оценивается максимально в 5 баллов. Максимальное количество баллов, которое студент может	зачет

					набрать на зачете , составляет 10. Шкала оценивания ответа на теоретический вопрос: 5 баллов – вопрос раскрыт полностью, ошибок в ответе нет; 4 балла – вопрос раскрыт не менее, чем на 80%, ошибок в ответе нет; 3 балла – вопрос раскрыт не менее, чем на 80%, допущены 1–2 негрубые ошибки; 2 балла – вопрос раскрыт не менее, чем на 60%, ошибок нет, или вопрос раскрыт практически полностью, но содержит 1–2 ошибки; 1 балл – ответ не является логически обоснованным и законченным, содержит отрывочные сведения, не менее 20% от полного ответа; 0 баллов – ответ на вопрос отсутствует или менее 20% верных сведений	
--	--	--	--	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (зачет) для улучшения своего рейтинга. Зачет проводится в соответствии с расписанием. Зачет проводится в устной форме. Преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы в пределах выданной темы. Зачет содержит 2 теоретических вопроса из списка, каждый из которых оценивается максимально в 5 баллов. На подготовку отводится 0,5 часа.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
УК-3	Знает: основы стратегического планирования работы коллектива для достижения поставленной цели	++				+
УК-3	Умеет: планировать командную работу, распределять поручения и делегировать полномочия членам команды	++				+
УК-3	Имеет практический опыт: управления командной работой в решении поставленных задач	++				+
ПК-5	Знает: методы планирования, подготовки, проведения и обработки результатов испытаний			+++		
ПК-5	Умеет: оценивать характеристики ЛА и его систем			+++		
ПК-5	Имеет практический опыт: использовать данные наземных и летных испытаний для повышения точности и достоверности результатов			+++		

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Лысенко, Л. Н. Наведение и навигация баллистических ракет : учебное пособие / Л. Н. Лысенко. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2007
2. Основы проектирования летательных аппаратов (транспортные системы) : учебное пособие для технических вузов / В. П. Мишин, В. К. Безвербый, Б. М. Панкратов и др. ; под ред. А. М. Матвиенко, О. М. Алифанова. – 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Машиностроение, 2005. - 375 с. + Электронный ресурс.

б) дополнительная литература:

1. Голубев, И. С. Проектирование конструкций летательных аппаратов : учебник для студентов вузов / И. С. Голубев, А. В. Самарин. - М. : Машиностроение, 1991. - 512 с. : ил.
2. Основы конструирования ракет-носителей космических аппаратов : учебник для студентов вузов / Б. В. Грабин, О. И. Давыдов, В. И. Жихарев и др. ; Под ред. В. П. Мишина, В. К. Карраска. - М. : Машиностроение, 1991. - 416 с. : ИЛ.
3. Основы испытаний летательных аппаратов : учебник для вузов / Е. И. Кринецкий, Л. Н. Александровская, В. С. Мельников и др. ; под общ. ред. Е. И. Кринецкого. - М. : Машиностроение, 1989. - 312 с. : ИЛ.
4. Технология производства жидкостных ракетных двигателей : учебник/ В. А. Моисеев, В. А. Тарасов, В. А. Колмыков, А. С. Филимонов ; под ред. В. А. Моисеева, В. А. Тарасова. - М. : Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. - 381 с. : ил. - (Технологии ракетно-космического машиностроения).

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке: Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Шашурин, В.Д. Аппаратное обеспечение испытаний изделий на воздействие вибрации. [Электронный ресурс] / В.Д. Шашурин, О.С. Нарайкин, С.А. Воронов. — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. — 74 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/52239>
2. Куликовский К.Л., Купер В.Я. Методы и средства измерений. — М.: Энергоатомиздат, 1986.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Шашурин, В.Д. Аппаратное обеспечение испытаний изделий на воздействие вибрации. [Электронный ресурс] / В.Д. Шашурин, О.С. Нарайкин, С.А. Воронов. — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. — 74 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/52239>

2. 1. Куликовский К.Л., Купер В.Я. Методы и средства измерений. – М.: Энергоатомиздат, 1986.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Шашурин, В.Д. Аппаратное обеспечение испытаний изделий на воздействие вибрации. [Электронный ресурс] / В.Д. Шашурин, О.С. Нарайкин, С.А. Воронов. — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. — 74 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/52239
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Бетанов, В.В. Измерения при летных испытаниях сложных динамических объектов [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана (Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана), 2011. — 44 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=62024
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Григорьев, В.А. Испытания авиационных двигателей: Учебник для вузов [Электронный ресурс] : учебник / В.А. Григорьев, С.П. Кузнецов, А.С. Гишваров [и др.]. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2009. — 504 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=740
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Абрамов, И.П. Ракетно-космическая техника. Т. IV+22, В 2 кн. Кн. 2. Часть II [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.П. Абрамов, И.В. Алдашкин, Э.В. Алексеев. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2014. — 549 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=63259
5	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Красильщиков, А.П. Экспериментальные исследования тел вращения в гиперзвуковых потоках [Электронный ресурс] : / А.П. Красильщиков, Л.П. Гурьяшкин. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2007. — 205 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=47553
6	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Основы проектирования летательных аппаратов (транспортные системы) : учебное пособие для технических вузов / В. П. Мишин, В. К. Безвербый, Б. М. Панкратов и др. ; под ред. А. М. Матвиенко, О. М. Алифанова. – 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Машиностроение, 2005. - 375 с. + Электронный ресурс. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=43353

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Math Works-MATLAB, Simulink 2013b(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	315 (5)	Компьютеры с доступом к Интернету
Практические занятия и семинары	315 (5)	Компьютеры с доступом к Интернету
Лабораторные занятия	302 (5)	Лаборатория «Основы автоматизированного проектирования ракет и РКТ»